



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Aplicación del estudio de trabajo para incrementar la productividad del  
proceso de ensamblaje de Drama SRL, Santa Anita- 2020

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniera Industrial**

**AUTORA:**

Pajuelo Pardo, Nicole Josephin (0000-0002-5965-3546)

**ASESOR:**

Dr. Malpartida Gutierrez, Jorge Nelson (0000-0001-6846-0837)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2020

## DEDICATORIA

A mi madre por ser mi guía, mi ejemplo,  
mi fortaleza, por enseñarme a jamás  
rendirme y perseguir mis sueños.

A todas las personas que formaron parte  
de este largo camino de crecimiento  
personal.

## AGRADECIMIENTO

Principalmente darle las gracias a mi familia por su apoyo incondicional y por alentarme a seguir adelante en este largo camino.

A la empresa donde trabajo, por haberme brindado las facilidades para poder desarrollar esta tesis.

## Índice de contenidos

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT .....	xii
I. INTRODUCCIÓN .....	13
II. MARCO TEÓRICO .....	17
III. METODOLOGÍA .....	25
3.1 Tipo y diseño de la investigación .....	26
3.2. Variables y Operacionalización .....	27
3.3. Población y muestra.....	29
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	30
3.5 Procedimientos.....	31
3.6 Métodos de análisis de datos .....	89
3.7 Aspectos éticos .....	89
3.8 Resultado de la implementación .....	90
3.9 Análisis Económico- Financiero .....	94
IV. RESULTADOS.....	100
3.1. Análisis descriptivo.....	101
3.2. Análisis inferencial.....	107
V. DISCUSIÓN.....	116
VI. CONCLUSIONES.....	121
VII. RECOMENDACIONES .....	123
REFERENCIAS .....	125
ANEXOS .....	129

## Índice de Tablas

Tabla 1. Diagrama de operaciones del proceso de ensamblaje de cajoneras (PRE-TEST). .....	41
Tabla 2. Diagrama de Análisis de procesos ensamblaje de cajoneras (PRE-TEST). .....	42
Tabla 3. Toma de tiempos (PRE-TEST). .....	43
Tabla 4. Cálculo del número de muestras (PRE-TEST). .....	44
Tabla 5. Cálculo del promedio del tiempo observado. ....	45
Tabla 6. Cálculo del tiempo estándar (PRE-TEST) .....	46
Tabla 7. Cálculo capacidad instalada (PRE-TEST). .....	46
Tabla 8. Cálculo unidades planificadas (PRE-TEST) .....	47
Tabla 9. Productividad del proceso de ensamblaje de las cajoneras (PRE-TEST). .....	49
Tabla 10. Recursos y Presupuesto del proyecto .....	50
Tabla 11. Cronograma de actividades del proyecto .....	51
Tabla 12. Cuestionario inicial operario 1 .....	52
Tabla 13. Cuestionario inicial operario 2 .....	53
Tabla 14. Cuestionario inicial operario 3 .....	53
Tabla 15. Cuestionario inicial operario 4 .....	54
Tabla 16. Resumen del cuestionario Preliminar .....	54
Tabla 17. Tiempo Estándar Actual – Requerimiento de material .....	55
Tabla 18. Ficha técnica monta carga reparado .....	58
Tabla 19. Tiempo Estándar Propuesto – Requerimiento de material .....	59
Tabla 20. Tiempo Estándar Actual – Ranurado de piezas. ....	60
Tabla 21. Tiempo Estándar Propuesto – Ranurado de piezas .....	63
Tabla 22. Tiempo Estándar Actual – Armado de cajones .....	64
Tabla 23. Tiempo Estándar Propuesto – Armado de cajones .....	66
Tabla 24. Tiempo Estándar Actual – Armado de carcasa de cajonera. ....	67
Tabla 25. Tiempo Estándar Propuesto – Armado de carcasa de cajonera .....	69
Tabla 26. Tiempo Estándar Actual – Colocación de accesorios internos .....	70
Tabla 27. Tiempo Estándar Propuesto – Colocación de accesorios internos ...	72

Tabla 28. Tiempo Estándar Actual – Armado de cajonera .....	73
Tabla 29. Tiempo Estándar Propuesto – Armado de cajonera.....	75
Tabla 30. Diagrama de Análisis de Procesos Ensamblaje de cajoneras POST-TEST .....	76
Tabla 31. Toma de tiempos (POST-TEST) .....	78
Tabla 32. Cálculo del número de muestras (POST-TEST) .....	80
Tabla 33. Cálculo del promedio del tiempo observado (POST-TEST) .....	81
Tabla 34. Cálculo del tiempo estándar (POST-TEST).....	82
Tabla 35. Cálculo Capacidad Instalada (POST TEST).....	82
Tabla 36.Cálculo unidades planificadas (POST-TEST).....	83
Tabla 37. Productividad del proceso de ensamblaje de las cajoneras (POST-TEST).....	84
Tabla 38. Evaluación Final operario 1 .....	85
Tabla 39. Evaluación Final operario 2 .....	86
Tabla 40. Evaluación Final operario 3 .....	87
Tabla 41. Evaluación Final operario 4 .....	88
Tabla 42. Resumen de notas Evaluación final .....	89
Tabla 43. Tiempo estándar Pre-test .....	91
Tabla 44. Tiempo Estándar POST-TEST. ....	92
Tabla 45.Eficacia-Eficiencia-Productividad.....	93
Tabla 46. Ahorro del tiempo estándar .....	94
Tabla 47. Cálculo de mano de obra directa.....	96
Tabla 48. Cálculo del costo unitario diario.....	97
Tabla 49. <i>Cálculo del costo variable</i> .....	97
Tabla 50. Cálculo del costo variable unitario .....	97
Tabla 51. Resumen análisis económico financiero .....	98
Tabla 52. <i>Cálculo de valor actual neto (VAN)</i> .....	98
Tabla 53. Tasa interna de retorno (TIR) en un escenario optimista. ....	99
Tabla 54. <i>Cálculo del incremento de la Productividad</i> .....	101
Tabla 55. <i>Resultados descriptivos de la Productividad del Pre-test y Post-test</i> .....	102
Tabla 56. Cálculo del incremento de la Eficiencia. ....	103
Tabla 57. Resultados descriptivos de la eficiencia del Pre-test y Post-test....	104
Tabla 58. Resultados descriptivos de la eficacia del Pre-test y Post-test.....	106

Tabla 59. Prueba de normalidad de la Productividad.....	108
Tabla 60. Contrastación de la hipótesis general con la ruta T-Student. ....	109
Tabla 61. Prueba de muestras emparejadas de la productividad.....	109
Tabla 62. Prueba de normalidad de la Eficiencia .....	110
Tabla 63. Contrastación de la hipótesis específica con la ruta T-Student .....	111
Tabla 64. Prueba de muestras emparejadas de la Eficiencia.....	112
Tabla 65. Prueba de normalidad de la eficacia .....	113
Tabla 66. Contrastación de la segunda hipótesis específica con la ruta Wilcoxon .....	114
Tabla 67. Estadísticos de prueba .....	115

### Índice de Figuras

Figura 1. Diagrama de Ishikawa de la empresa DRAMA SRL. ....	15
Figura 2. Ubicación de la empresa Drama SRL .....	32
Figura 3. Silla Celsius 51A.....	33
Figura 4. Silla Praga fija 12A.....	34
Figura 5. Armario.....	34
Figura 6. Credenza baja 1.35m .....	35
Figura 7. Organigrama de la empresa DRAMA SRL.....	36
Figura 8. Diagrama de operaciones de la cajonera pedestal .....	37
Figura 9. Accesorios internos cajonera. ....	39
Figura 10. Cuadre de cajones. ....	39
Figura 11. Embalado de cajonera pedestal.....	40
Figura 12. Distribución de planta de DRAMA SRL (Actual).....	61
Figura 13. Nueva distribución de planta de DRAMA SRL (Propuesta).....	63

### Índice de Gráficos

Gráfico 1. Diferencia de los tiempos de requerimiento de material. ....	59
Gráfico 2. Diferencia de los tiempos de ranurado de piezas. ....	64
Gráfico 3. Diferencia de los tiempos de armado de cajones. ....	67
Gráfico 4. Diferencia de los tiempos de armado de la carcasa de cajonera.....	69

Gráfico 5. Diferencia de los tiempos de colocación de accesorios internos. ....	72
Gráfico 6. Diferencia de los tiempos de armado de cajonera. ....	75
Gráfico 7. Variación del índice de actividades. ....	77
Gráfico 8. Variación de la evaluación operario 1. ....	85
Gráfico 9. Variación de la evaluación operario 2. ....	86
Gráfico 10. Variación de la evaluación operario 3. ....	87
Gráfico 11. Variación de la evaluación operario 4. ....	88
Gráfico 12. Índice de actividades. ....	90
Gráfico 13. Tiempo Estándar PRE-TEST. ....	91
Gráfico 14. Tiempo estándar POST-TEST. ....	92
Gráfico 15. Variación tiempo estándar PRE-TEST y POST-TEST. ....	93
Gráfico 16. Eficacia- Eficiencia- Productividad. ....	94



## RESUMEN

La presente investigación titulada “Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad del proceso de ensamblaje de Drama SRL, Santa Anita-2020”, tuvo como objetivo principal determinar de qué manera la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad del proceso de ensamblaje; los principales problemas que se han presentado son: falta de estandarización de los procesos, inadecuada distribución del área de trabajo, entre otras. Para analizar la variable independiente Estudio del trabajo y la variable dependiente Productividad, se aplicaron fundamentos teóricos los cuales permitieron también analizar cada una de sus dimensiones; estudio de tiempos, estudio de métodos para la variable independiente y eficiencia y eficacia para la variable dependiente, con el objetivo de llevar la teoría a la práctica y con ello buscar el incremento de la productividad. El diseño de la investigación es cuasi experimental, por su finalidad aplicada, de enfoque cuantitativo y tiene una población y muestra de 30 días, la recolección de datos se realizó mediante el uso de fichas de registro. Finalmente, los resultados obtenidos de la investigación fueron el incremento de la productividad, eficiencia y eficacia en un 82.24%, 32.05% y 39.03% respectivamente.

Palabras Clave: Estudio del trabajo, productividad, eficacia, eficiencia.

## ABSTRACT

The present investigation titled, “Application of the study of work to increase the productivity of the assembly process of Drama SRL, Santa Anita-2020”, main objective had to determine how the application of the study of work increases the productivity of the assembly process; The main problems that have arisen are: lack of standardization of processes, inadequate distribution of the work area, among others. To analyze the independent variable Study of work and the dependent variable Productivity, theoretical foundations were applied which also allowed analyzing each of its dimensions; study of times, study of methods for the independent variable and efficiency and effectiveness for the dependent variable, with the aim of putting theory into practice and thereby seeking to increase productivity. The research design is quasi-experimental, due to its applied purpose, a quantitative approach and it has a population and sample of 30 days, the data collection was carried out by using registration cards. Finally, the results obtained from the research were an increase in productivity, efficiency and effectiveness by 82.24%, 32.05% and 39.03% respectively.

Keywords: Study of work, productivity, effectiveness, efficiency.

## I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la industria de los muebles de melamine viene creciendo de manera considerable anteponiéndose sobre el mercado de los muebles de madera. Según el diario Gestión, nos indica que, debido a las nuevas características de estilo de vida moderna, las personas prefieren sus muebles de oficina y cocina hechos en base a melamine, debido a que los costos de dicho material son significativamente menores, pero eso depende mucho de las preferencias de las personas que pertenecen a un nivel socioeconómico más elevado, dicho grupo de personas aún prefieren sus muebles hechos de madera, por su calidad y tiempo de duración. El mercado de los muebles de melamine, hoy en día se encuentra en expansión, ya que las preferencias son por los siguientes motivos: los muebles son adaptables, los pueden diseñar de acuerdo al espacio que uno dispone, son de fácil armado, existen diversos diseños, colores, texturas de los acabados de las planchas de melamine. Para hablar acerca de la industria de los muebles de madera y melamine, pondremos como ejemplo a china que es uno de los países con índice de producción más elevado que lo posiciona en primer lugar, en segunda posición en el ranking de producción encontramos a Estados Unidos con un 12% de producción global. (Anexo 4)

En el Perú, según un informe presentado por Cite madera, determina que existe un alto nivel de informalidad en el sector de muebles. “El sector se caracteriza por presentar un alto nivel de informalidad empresarial e informalidad laboral, las cuales presentan tasas de 73% y 91% sobre los datos registrados en la Sunat”, estos factores intervienen en el desarrollo de la industria. Se determinó que la mayor parte de la demanda nacional no es atendida debido a las deficiencias que existen en la cadena de suministro interno de las empresas, ya que estas no cuentan con un sistema de control de sus procesos y en consecuencia se ve reflejado en una baja productividad.

La empresa Drama SRL dio inicio a sus actividades hace 40 años teniendo una posición continua dentro del mercado, como principal actividad económica se dedican a la comercialización de muebles de melamine y sillas importadas de china e Italia, en la actualidad su planta se encuentra ubicada en el distrito de Santa Anita. La venta actual de la empresa sugiere una demanda muy grande de muebles, los problemas que se están presentando en la empresa es que los

tiempos de entrega de los pedidos se están viendo afectados por la baja productividad de los trabajadores y esto genera que los clientes se encuentren insatisfechos con las fechas de entrega, es por ello que, mediante el método científico de la observación, se pudo identificar las principales causas que originaban que el proceso de ensamblaje tuviera una baja productividad. Se puede observar estas causas en la tabla 1 (Anexo 5), donde posteriormente se expresarán en un diagrama de Ishikawa utilizando un modelo 6M que abarcara: Medio ambiente, Método, Medición, Mano de obra, Materiales y Maquinaria. En el diagrama de Ishikawa, llamado también espina de pescado, indica las causas principales que afectan y traen como consecuencia la baja productividad de DRAMA SRL.

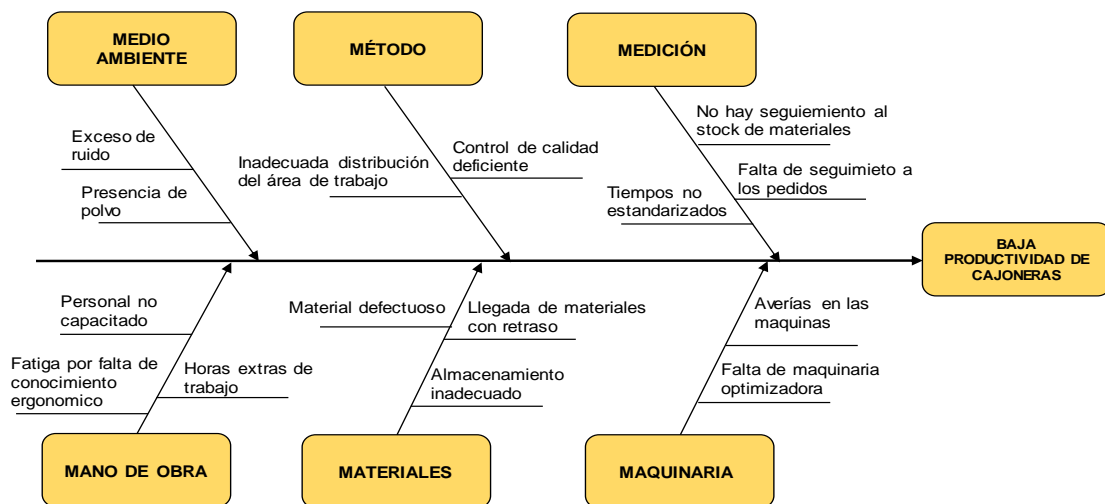


Figura 1. Diagrama de Ishikawa de la empresa DRAMA SRL.

Para analizar con más detalle las causas encontradas se procedió a utilizar la técnica de Pareto, mediante una matriz de correlación, tal y como se muestra en la tabla 2, para las causas que tenían relación se le dio un valor de uno (1) al encontrarse coincidencias y un puntaje de cero (0) al no encontrarse ninguna relación entre sí. Se observa que la causa 6, 3, 4 y 5 tienen los puntajes más altos y significativos de acuerdo a su nivel de relación, en comparación con las otras que tienen valores inferiores y no muy significativos para el análisis. Se muestra en la tabla número 3 (Anexo 7) qué, se ordenaron las causas de acuerdo a sus valores de mayor a menor, es decir poniendo en primer lugar la causa más importante y de mayor relevancia hasta la menor de ellas. En el anexo 8, se muestra el diagrama de Pareto, los puntajes se ordenan desde el valor más alto

hasta el más bajo, al interpretarlo se entiende que el puntaje más alto es aquella causa que afecta más a la productividad. La finalidad del diagrama de Pareto es presentar las causas jerárquicamente de tal forma que se aprecien cuáles son las que más afectan a la productividad, notamos que las causas que alteran con mayor frecuencia la productividad son: los tiempos no estandarizados, inadecuada distribución del área de trabajo, las horas extras de trabajo, personal no capacitado. Las causas con menor puntuación como lo son, el control de calidad deficiente, el material defectuoso, llega de material con retraso, almacenamiento inadecuado, falta de maquinaria optimizadora, exceso de ruido y la presencia de polvo, las cuales su puntuación está por debajo de los 20%, no deben ser desconsideradas, ya que también influyen y contribuyen en la falta de productividad dentro del proceso. Por ello es importante que se considere trabajar en la mejora de estas causas. En anexo 9 de estratificación de causas por áreas, la cual muestra las causas distribuidas y ordenadas por categoría, las cuales son; producción, gestión, almacén y mantenimiento. En el anexo 10 de estratificación por área, se observa el principio de la baja productividad dividido por áreas, en el área de producción se encuentra la puntuación más elevada, seguida de gestión con 11, almacén con 4, área de mantenimiento con puntuación de 3. En el Anexo 11, se muestra las posibles herramientas de solución de la baja productividad que afectan a Drama SRL, para ello se pondrán puntaje de acuerdo a los siguientes criterios: Muy bueno (3), bueno (2), No es bueno (1). Interpretando la tabla 5 se tiene que la alternativa de solución más viable y con menor presupuesto de aplicación es el estudio de trabajo, ya que también esta abarcará gran parte de la solución de la baja productividad de la empresa. Para realizar la matriz de priorización se usarán los siguientes criterios, estos fueron tomados según la apreciación de la gerencia de la empresa Drama SRL. En el anexo 14, se puede apreciar en la matriz de priorización, que la mejor medida a tomar para combatir los problemas que afligen a la empresa DRAMA SRL, es el estudio de trabajo, ya que obtuvo un nivel de criticidad alto y una prioridad de 1, siendo esta la medida más relevante sobre las otras expuestas. Esta medida ayudara a resolver la problemática mediante un análisis del antes y después de la implementación del estudio del trabajo.

## II. MARCO TEÓRICO

A continuación, los trabajos previos que se utilizaron como referencia para la aplicación del estudio del trabajo son lo siguiente, iniciando por los antecedentes internacionales.

MOKTADIR MA. (2017) “Mejora de la Productividad mediante la tecnica del Estudio del trabajonique: Un caso sobre la industria de productos de cuero de Bangladesh”, desarrollado por Industrial Enginerring & Management, su principal objetivo es incrementar la productividad en la linea de producción de carteras de modelo “surma”, la cual elabora carteras de mujer, para esto utilizaron diversas herramientas de ingenieria que permitiero determinar el principal problema, las herramientas como el estudio de tiempos la cual ayudo a determinar el tiempo basico para todas las operaciones existentes dentro del proceso, gracias a esto se determinó la capacidad de producción por cada estación de trabajo por dia, todos los cálculos y mediciones de tiempo se tomaron con un cronómetro, luego de la aplicación del estudio de trabajo y el nuevo método de trabajo, se obtuvo como resutado una mejora de la productividad en un 12.71%.

SHANTIDEO, ACHAL (2018) “Incremento de la Productividad usando el Estudio del Trabajo en la industria de manufactura– India”, La industria a la que esta dirigida esta investigación esta dedicada a la fabricacion de chapas, tableros electricos, etc. Los problemas que se presentaron fueron exceso de tiempos en las operaciones los cuales ocasionaban tambien un esfuerzo extra del personal, ademas de incrementar el costo del producto. Los principales objetivos de esta investigacion es la minimización de los tiempos de inactividad de la maquinaria, incrementar la productividad, reducir la fatiga del personal, estandarizar los tiempos de producción y optimizar la mano de obra, para ello se empleo el estudio de trabajo el cual mejoro los tiempos de producción y con ello tambien se mejoro la eficiencia y la productividad. Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes, se mejoro el tiempo estandar de la produccion de 4.45 minutos por ciclo a 4.16 minutos por ciclo, la productividad se incremento en un 11% .

DURAN, CETINDERE, AKSU (2015), “Mejora de la productividad mediante el trabajo y la tecnica del estudio del tiempo para la empresa de fabricacion de vidrio de energia terrestre - Turquía”, el estudio se realizó en una empresa



dedicada a la fabricación de vasos de vidrio, la cual presenta problemas en su proceso productivo para lo cual se decidió emplear el estudio de tiempos para establecer principalmente los tiempos estándar de cada uno de los procesos y compararlos con los nuevos que se obtendrán del estudio a realizarse. El principal objetivo del estudio es poder determinar si los métodos utilizados para la fabricación de vasos de vidrio es el más óptimo respecto a su eficiencia, con ello se pretende determinar y comparar el tiempo estándar actual con el nuevo luego del estudio realizado. Se concluyó que durante del proceso de fabricación de los vasos de vidrio, el tiempo de espera es el que ocasionaba ineficiencia, esto ocurría principalmente cuando el operador se traslada a recoger los moldes de los vasos de vidrio, se concluyó que la reubicación de la sala de moldes se ubique en un lugar más cercano a las máquinas donde se encuentra el operario, con esto se minimizaría los tiempos improductivos que se genera al trasladarse entre áreas.

Como resultado del estudio se obtuvo que el tiempo de espera se minimizó de 85 min a 40 min si se reubica el área de los moldes, por lo tanto la eficiencia se incrementaría en un 53% y la capacidad de producción mejoraría de 155 moldes a 237 moldes por ciclo.

HIWOT, Mariam (2018) “Mejora de la productividad a través de la integración del estudio Lean y del estudio del trabajo, Ethiopia”, el estudio se realizó en una empresa dedicada a la fabricación de prendas de vestir. Para ello dispuso a realizar un estudio de los tiempos a las actividades de recoger, coser y desechar, la información recogida se registró en una hoja de observación, es decir todos los tiempos tomados durante el proceso. Como principal objetivo del es incrementar la productividad a través de la utilización del estudio del trabajo y todas sus herramientas, para ello se realizó un estudio de tiempos. El estudio concluyó al realizar el estudio que el proceso de recoger los materiales era demasiado largo, por lo que se propuso una redistribución de las áreas, con ello se reduciría los tiempos e incrementaría su productividad en un 10% .

LÓPEZ (2018) “Propuesta para el incremento de la productividad de los procesos de descascarillado y refinado en la línea artesanal de producción de chocolates Don Eli, basado en un estudio de tiempos y movimientos”. Quito, Ecuador:

Universidad Politécnica Nacional. La presente investigación tiene como objetivo principal plantear una alternativa viable para el incremento de la productividad de los procesos de descascarillado y refinado de la planta de producción. Las herramientas y metodologías usadas en la investigación son el estudio de tiempos y movimientos, determinando en primer lugar el tiempo estándar de cada proceso. Para cada proceso se utilizó una herramienta diferente, en el proceso de descascarillado se empleó un DAP, para el proceso de refinado se usó un flujograma, para ambos procesos se utilizó la técnica del cronometraje para la toma de tiempos, con ello se determinó los problemas de la empresa. Los resultados que se obtuvieron luego de la implementación de los nuevos métodos fueron que la productividad para el proceso de descascarillado se incrementó en un 65% y para el proceso de refinado se incrementó en un 38%. Por lo tanto, los tiempos estándar también se redujeron, para la producción de un lote de 12Kg el tiempo estándar del proceso de descascarillado se reduce de 18.96 a 3.074 horas y para el proceso de refinado con una producción de 3 Kg se redujo de 38.53 min a 9.16 min utilizando una mínima inversión.

Finalizando con los antecedentes Internacionales, se procede a referenciar los antecedentes nacionales los cuales servirán para el desarrollo de la aplicación del estudio del trabajo.

BUSTAMANTE, RODRIGUEZ (2018) "Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de la empresa Kuri Néctar SAC, 2017." El principal objetivo de la tesis presentada fue reducir los tiempos improductivos mediante técnicas de Ingeniería industrial, con esto determino si los métodos utilizados por la empresa eran los correctos y más adecuados, con dicha verificación y análisis se pudo lograr que su productividad mejore y se eliminen tiempo improductivos. En la presente investigación se utilizaron distintos diagramas tales como: operaciones, análisis de proceso y formatos de estudio de movimientos y tiempos. Como resultados obtuvo que los tiempos estándares iniciales de todo proceso de la producción del jugo fue de 279.16 min y un incremento de productividad de 40 cajas por operario, con la implementación del estudio de movimientos y tiempos se obtuvo un mejor tiempo estándar de 230.41 min y una productividad de 52 cajas por operario, obteniendo un beneficio monetario de

s/.1.63. Por lo tanto, la aplicación del estudio de tiempos y movimientos incrementaron la productividad de 12 cajas/operario por día.

COLLADO, RIVERA (2018) “Mejora de la productividad mediante la aplicación de herramientas de ingeniería de métodos en un taller mecánico automotriz”. Tesis (Ingeniería Industrial y comercial). Lima, Perú: Universidad San Ignacio de Loyola, 2018.” En la presente investigación se observa que el objetivo principal es buscar la mejora mediante métodos para reducir los tiempos improductivos y aumentar así la productividad. Para ello se emplearon las herramientas de ingeniería como la metodología 5S, del diagrama de Ishikawa, diagrama de operaciones, diagrama de actividades, diagrama de Pareto y diagrama de recorrido. “Como resultado se comprobó que luego del análisis y haciendo una comparación luego de la aplicación de las herramientas, los tiempos de entrega mejoraron en un 4.89%, permitiendo que la operatividad del asistente de almacén sea enfocada a servir al cliente interno, evitando reprocesos y disminuyendo los trabajos rutinarios del orden y limpieza”.

OROZCO, Eduard (2016) “Plan de mejora para aumentar la productividad en el área de producción de la empresa Confecciones deportivas todo Sport, Chiclayo 2015”. Tesis (Ingeniero Industrial). Chiclayo, Perú: Universidad Señor de Sipán, 2015. El objetivo principal de la tesis es aumentar la productividad en el proceso de elaboración de las casacas, pantalones y polos. Para ello emplearon los métodos de ingeniería como el método científico de la observación y fichas de control de tiempos. Como resultado se determinó que el problema principal es la falta de capacitación del personal, estos resultados se obtuvieron mediante toma de tiempos, la utilización de las herramientas VSM y 5S, estas herramientas permitieron que la productividad se incrementara en un 6% para la mano de obra y un 15% para el área de producción en global, también se generó un beneficio de ganancia extra de s/. 1.09.

“ARANA, Luis (2014) “Mejora de productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima, Perú: Universidad San Martín de Porres, 2014”. La presente investigación tuvo como objetivo principal incrementar la productividad en el área de producción de la línea de carteras de marca Crepier. Para ellos se

emplearon diversas herramientas que permitieron analizar la situación actual de la empresa, tales como: Las 5s, Taguchi y de control de calidad. Como resultado se obtuvo que estas herramientas permitieron mejorar la productividad del área de producción de un 1.01%, y gracias a esto se generaría un ahorro al mes de s/. 10 mil soles.

VALENTIN, Juan (2018) “Aplicación del estudio de trabajo en la empresa molinera para incrementar la productividad en el proceso envasado de harinas. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima, Perú: Universidad Tecnológica del Perú, 2018”. El principal objetivo de la investigación realizada es incrementar la productividad en el proceso de envasado de harinas mediante la herramienta del estudio de trabajo. Para ello se emplearon las siguientes herramientas las cuales analizaran la situación inicial en la que se encuentra la empresa antes de la aplicación del estudio de trabajo, estas son: diagrama de Ishikawa, ponderación de causas encontradas, clasificación ABC y un diagrama de Pareto. Como resultado se determinó que la productividad se incrementó respecto a la cantidad de bolsas que se producían de 105 a 143 sacos de harina.

Dentro de las teorías relacionadas conceptualizamos **el estudio del trabajo**, que Según KANAWATY (1996), explica que: El estudio de trabajo tiene como propósito investigar y analizar la manera en la que se está ejecutando una determinada actividad. Tiene como objetivo sintetizar o cambiar el método operativo para reducir o eliminar el trabajo innecesario, o el uso incorrecto de los recursos, y fijar el tiempo normal para realizar esa actividad. Para conseguir como el estudio del trabajo reduce los costos y tiempos que se tarda en una actividad, es esencial investigar más minuciosamente en que consiste ese tiempo.

En términos generales se puede decir que el estudio de trabajo es un método para incrementar la productividad.

Para KANAWATY (1996), el estudio del trabajo tiene varias técnicas, pero las dos más importantes resaltantes son: **Estudio de tiempos y el estudio de métodos.**

Para “PROKOPENKO (1987) **la productividad** es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicio, o los recursos utilizados para obtenerla. La productividad se define como el uso eficiente de los recursos.”

Dentro de los indicadores de la productividad se tienen que son dos: La eficiencia y la eficacia.

Finalizando con las teorías relacionadas, a continuación, mostramos el **problema general** con la siguiente pregunta: ¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo incrementa la productividad en el proceso de ensamblaje de cajoneras de la empresa DRAMA SRL, Santa Anita 2020?

**Los problemas específicos** los mostramos con las siguientes preguntas: ¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficiencia del proceso de ensamblaje de cajoneras de la empresa Drama SRL, Santa Anita 2020? Y ¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficacia del proceso de ensamblaje de cajoneras de la empresa Drama SRL, Santa Anita 2020?

Para justificar el estudio realizado, se utilizará la metodología del estudio de trabajo para analizar de qué manera los procesos de la empresa Drama SRL se vienen desarrollando, ya que los últimos meses la baja productividad se ha venido reflejando en la disconformidad de los clientes, es decir la entrega tardía de los pedidos.

La **justificación teórica** de la presente investigación, contribuirá a entender de manera practica el desarrollo del estudio del trabajo, para ello se emplearán herramientas como toma de tiempo, DOP, DAP, los cuales nos ayudarán a obtener resultados que permitirán tener una visión más fácil de lo que se tiene que se está aplicando en la investigación.

La **justificación practica** ayudara a resolver los problemas que existen dentro de DRAMA SRL, ayudaran a determinar cuáles son las actividades que no agregan valor dentro del proceso de ensamblaje de las cajoneras y de esta manera se lograra incrementar la productividad.

La **justificación por conveniencia** de la presente investigación tiene como principal objetivo el incremento de la productividad, con la aplicación del estudio

de trabajo el beneficio económico que obtendrá DRAMA SRL, será minimizar los tiempos improductivos y con ello el tiempo de ensamblaje de las cajoneras será menor y en consecuencia habrá un beneficio costo por cada cajonera extra que se logre armar dentro de la jornada de trabajo.

**La justificación social** de la presente investigación tendrá un impacto significativo en el ambiente laboral ya que se creará armonía dentro de las actividades que los trabajadores realizan a diario, al emplear un método de trabajo estandarizado los retrasos disminuirán en el proceso del ensamblaje de las cajonera pedestales, y en consecuencia la fatiga laboral disminuirá y la productividad de los trabajadores se incrementará.

A continuación, **la hipótesis general** se muestra de la siguiente manera: La aplicación del estudio de trabajo incrementa la productividad en el proceso de ensamblaje de la empresa DRAMA SRL, Santa Anita 2020.

Las **hipótesis específicas** se muestran de la siguiente manera: La aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficiencia del proceso de ensamblaje de la empresa DRAMA SRL, Santa Anita 2020 y La aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficacia del proceso de ensamblaje de la empresa DRAMA SRL, Santa Anita 2020.

El **objetivo general** de la presente investigación es el siguiente: Determinar de qué manera la aplicación del estudio de trabajo incrementa la productividad del proceso de ensamblaje de la empresa DRAMA SRL, Santa Anita 2020.

Los **objetivos específicos** se muestran de la siguiente manera: Determinar de qué manera la aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficiencia del proceso de ensamblaje de la empresa DRAMA SRL, Santa Anita 2020 y Determinar de qué manera la aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficacia del proceso de ensamblaje de la empresa DRAMA SRL, Santa Anita 2020.

### III. METODOLOGÍA

### 3.1 Tipo y diseño de la investigación

#### 3.1.1 Tipo de la investigación

Según su finalidad: **Aplicada**

La investigación realizada es de tipo aplicada, ya que se han empleado conocimientos teóricos para la investigación y desarrollo, este tipo de investigación es también conocida como practica y/o empírica, ya que se hace uso de conocimientos que se han ido adquiriendo a lo largo de la investigación básica.

Según su enfoque: **Cuantitativo**

En el presente estudio es de enfoque cuantitativo ya que se recolectan datos numéricos los cuales serán analizados mediante el uso de herramientas estadísticas para comprobar el comportamiento de las variables y probar la hipótesis general planteada.

Por su nivel de investigación: **Explicativa**

La presente investigación mostrará respuestas, expondrá razones por las cuales se producen la baja productividad del proceso de ensamblaje de cajoneras, explicará la relación que existe entre el estudio del trabajo y las consecuencias positivas que traerá en las dimensiones de cada variable utilizada en esta investigación.

#### 3.1.2 Diseño de la investigación

Por su diseño: **Cuasi experimental**

La presente investigación por contar con un grupo(población) ya formado en el pre-test se clasifica como cuasi experimental ya que al utilizar la metodología del estudio de trabajo se analizará la forma en la que afecta a las variables de la investigación.



### 3.2. Variables y Operacionalización

#### 3.2.1. Variable independiente - **Estudio del trabajo**

Para (KANAWATY, 1996) el estudio de trabajo tiene como propósito investigar y analizar la manera en la que se está ejecutando una determinada actividad.

##### **Dimensión 1: Estudio de métodos**

USTATE (2007), define “el estudio de métodos como el conjunto de procedimientos sistemáticos que se someten todas las operaciones de trabajo directo e indirecto, con el objetivo de introducir mejoras que faciliten más la realización del trabajo y que permitan que este se haga en el menor tiempo posible y con una menor inversión, por lo tanto, se entiende que el objetivo final es el incremento de las utilidades de la empresa”.

$$IA = \frac{(TA - TANV)}{TA} \times 100 \%$$

IA: índice de actividades.

TA: Todas las actividades (unid).

TANV: Todas las actividades que no agregan valor (unid).

##### **Dimensión 2: Estudio de tiempos**

“KANAWATY (1996), explica que el estudio de trabajo tiene como objeto examinar de qué manera se está realizando una actividad, modificar el método para reducir actividades innecesarias o excesivas, y fijar el tiempo estándar para la realización de dicha actividad.”

$$Te = Tn (1 + S)$$

Te: Tiempo estándar (min)

Tn: Tiempo normal (min)

S: Suplementos (%)

### 3.2.2 Variable dependiente - **Productividad**

Para (VALENTIN, 2018) la productividad es el grado de rendimiento con el que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos establecidos previamente. El motivo esencial para estudiar la productividad de una empresa es para encontrar las causas que la dañan y una vez conocidas, establecer objetivos para incrementarlas.

#### **Dimensión 1 - Eficiencia**

La eficiencia se alcanza cuando se obtiene un resultado deseado con el mínimo uso de recursos, es decir, se genera calidad y cantidad y se incrementa la productividad (GARCIA, 2005).

$$\text{Índice Eficiencia} = \frac{\text{Trp}}{\text{Ttp}} \times 100 \%$$

Trp: Tiempo real de producción.

Ttp: Tiempo total de producción.

#### **Dimensión 2 - Eficacia**

(GARCIA, 2005) Indica que la eficacia involucra el logro de los resultados deseados y puede ser un reflejo de cantidad, calidad obtenida o ambos, es decir, es el grado de cumplimiento de los objetivos, metas o estándares.

$$\text{Índice Eficacia} = \frac{\text{Pr}}{\text{Pp}} \times 100 \%$$

Pr: Producción real

Pp: Producción programada

### 3.3. Población y muestra

#### 3.3.1. Población

“La población se define como el total del fenómeno a estudiar donde las unidades de población poseen una característica frecuentemente común, la que se estudia y da origen a los datos de investigación (TAMAYO Y TAMAYO, 1997).”

Por lo tanto, la población en la presente investigación será la producción diaria de cajoneras en un periodo de 30 días suponiendo que todas las cajoneras sean para un solo cliente.

#### 3.3.2 Muestra

“La muestra determina la problemática del sistema, ya que es capaz de generar los datos con los cuales se identifican las fallas dentro del proceso, por lo tanto, la muestra es el grupo de individuos que se toma de la población, para estudiar el fenómeno estadístico” (TAMAYO y TAMAYO, 1997, p38).

Por lo tanto, la muestra para esta investigación será la cantidad de unidades producidas de cajoneras pedestales durante un periodo de 30 días, suponiendo que la orden de producción le pertenece a un solo cliente el cual requerirá un total de 10 cajoneras diarias, para este caso no existirá muestreo ya que la población es igual a la muestra.

#### 3.3.3. Muestreo

“Consiste en los procedimientos que se utilizan para extraer los datos de un grupo que más se asemejen a la población global (MATA, 1997).”

En la presente investigación no se realizará un muestro, ya que la población es igual a la muestra.

#### 3.3.4 Criterios de inclusión y exclusión

Para esta investigación, se tuvo en cuenta que, para la elección de la población, todos los elementos tendrían las mismas características, por ello se consideró que la producción le correspondiera a un solo cliente, considerando una producción diaria de 10 cajoneras. Se tomó la decisión de atender a un solo cliente ya que los demás por lo general requieren pedidos inferiores y no significativos para el análisis.

### 3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

#### 3.4.1 Técnicas de recolección de datos

- Observación: Para la presente investigación se utilizará la técnica de la observación de campo y la observación directa.

#### 3.4.2 Instrumentos de recolección de datos

En la presente investigación se utilizará lo siguiente a continuación:

- Fichas de registro: Este instrumento se utilizó para el registro de los tiempos tomados mediante el cronómetro.
- Cronómetro: Este instrumento se utilizó para medir los tiempos de las operaciones que se realizan para el ensamblaje de las cajoneras

#### 3.4.3 Validez

Para esta investigación la validez de los instrumentos será realizada por tres profesionales de la carrera de ingeniería industrial de la universidad cesar vallejo.

#### 3.4.4 Confiabilidad

Para la presente investigación previamente antes de utilizar el cronometro se calibrará, con esto se asegurará que los datos que arroje el cronometro sean totalmente confiables.

### 3.5 Procedimientos

#### 3.5.1 Situación actual

##### 3.5.1.1 Descripción general de la empresa

La empresa Drama S.R.L realiza una actividad económica basada principalmente a la fabricación y comercialización de muebles de oficina hecha en melamine, así como también comercializan sillas que importan de países como china, Italia, etc.

A pesar de los sinfines de competidores que se dedican al mismo rubro, esto sirvió para motivarlos a crecer y para que utilizaran otra perspectiva de negocio, centrándose principalmente en la satisfacción del cliente, cubriendo necesidades inmediatas y ofreciendo productos innovadores.

En la actualidad la empresa Drama S.R.L cuenta con una gran cantidad de clientes que apuestan por la calidad y la garantía de sus productos que brinda la empresa, así mismo la empresa se proyecta a ser una de las mejores dentro del país y están en constantes cambios dentro de su organización interna para ser más eficientes

##### 3.5.1.2. Base legal

**Razón social:** DRAMA SRL

**RUC:** 20100867525

**Representante legal:** Juan Carlos Neira Tuesta

**Actividad económica:** Venta de artículos de oficina

**Dirección:** Av. Manuel Celedonio de la torre 160 – Santa Anita

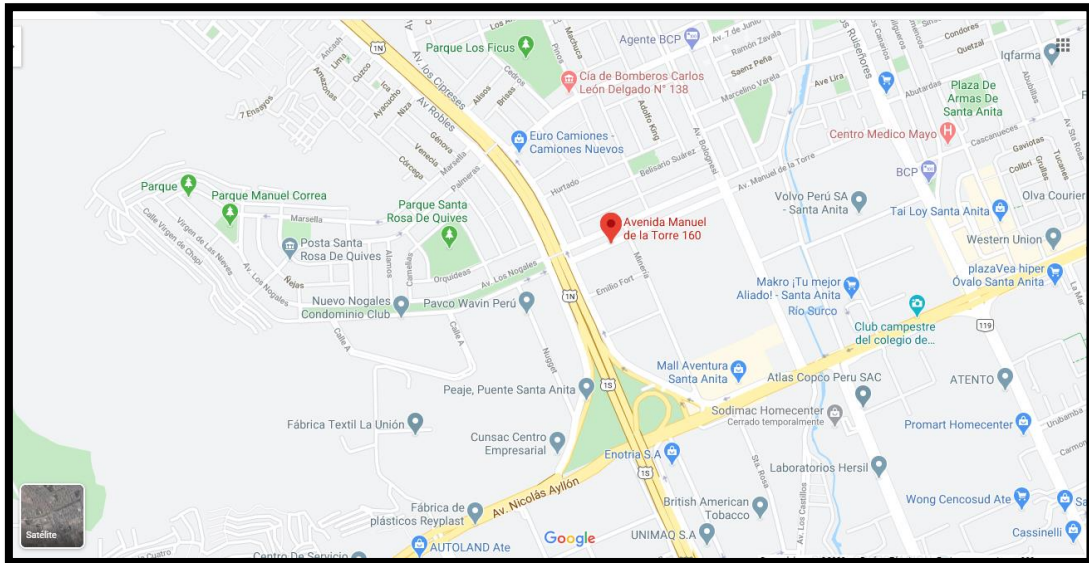


Figura 2. Ubicación de la empresa Drama SRL

### 3.5.1.3 Plataforma estratégica

#### Misión

“Orientados a la plena satisfacción de los clientes a través del cumplimiento de los compromisos con el personal responsable, eficiente, experimentado y en permanente capacitación en el Sistema de Gestión de la Calidad (Drama, 2019).”

#### Visión

“Ser una empresa de reconocido prestigio y líder en el mercado internacional ofreciendo productos de alta calidad que supere las necesidades y expectativas de los clientes (Drama, 2019).”

#### Maquinaria y equipo

Drama SRL cuenta en su planta con maquinaria que se utiliza para la fabricación de sus diversos productos, estos son:

- Maquina Vertimaq
- Olla engomadora
- Engrapadoras a presión
- Compresora
- Cámara de pintura

## **Materiales**

Para la fabricación de las cajoneras pedestales, la empresa Drama SRL, empleada como principal material el melamine, el cual es comprado por el área de logística, mediante órdenes de compra, cuidando y conservando la calidad con la que se diferencia la empresa.

Entre otros materiales que se utilizan para los productos que se fabrican en base a melamine: tapa canto, tapa tornillo, tornillo spack, terokal, pegamento (cola), etc.

### **3.5.1.4 Productos**

Los principales productos que se fabrican en Drama SRL son:

- Muebles de melamine
- Sillas

A continuación, una breve descripción de los productos que ofrece Drama SRL.

#### **SILLA CELSIUS 51A GIRATORIA C/BRAZOS:**

##### **Descripción:**

Silla Celsius 51A neumática, respaldo bajo con sistema de contacto permanente de una sola pieza y fleje de soporte. Respaldo y asiento malla color negro, base de Aluminio pulido, con brazos.

**Código:** TA-CL51A

**Categoría:** Ejecutiva /Operativas

**Funciones:** Asiento regulable en altura por pistón.



*Figura 3. Silla Celsius 51a*

### **Silla Praga fija 12A**

#### **Descripción:**

Silla fija Praga 12A, respaldo en malla negro, asiento tapizado en tela según catálogo de drama, con tapas exteriores de polipropileno negro, estructura metálica de fierro redondo cromado, con deslizadores plásticos y brazos modelo Víctor en polipropileno.

Código: TA-PA 12A Colección: Tarento

Categoría: interlocutor



Figura 4. Silla Praga fija 12a

### **Armario 0.90 x 0.35 x 1.80mt**

#### **Descripción:**

Armario archivador para archivadores de palanca, de 0.90 x 0.35 x 1.80m, con una repisa fija y dos repisas regulables, con 2 puertas jaladores en PVC color aluminio y cerradura, con bisagras de retén de 110° de apertura, con doble baño de níquel.

Elaborado en tablero aglomerado de partículas de madera, recubierto por ambas caras con folio decorativo impregnado con resina melamínica, brindando una superficie totalmente cerrada, dura y sin poros. El frente de la base está protegido con tapacantos grueso de 3mm de espesor resistente a los impactos.

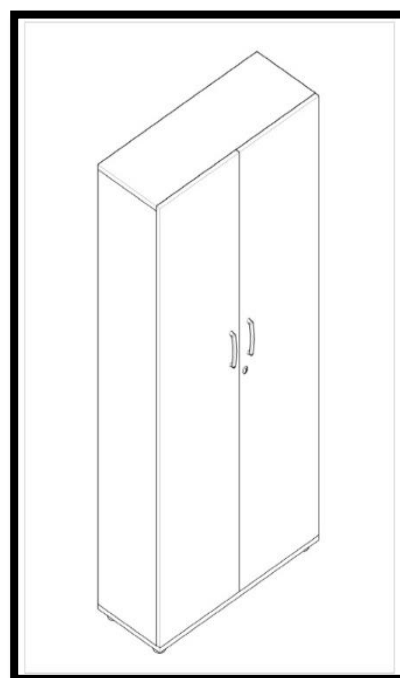


Figura 5. Armario

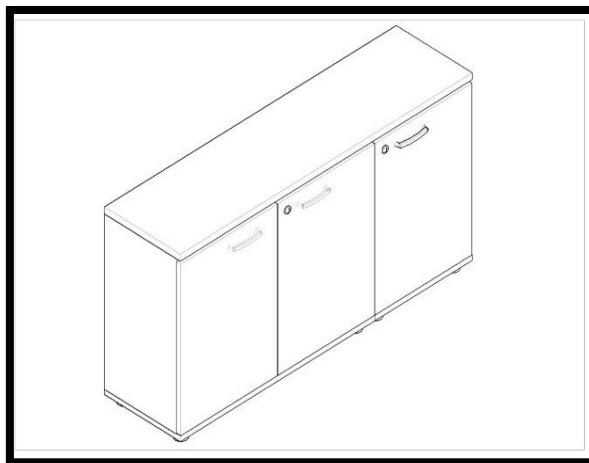


### **Credenza bajo 1.35 m.**

#### **Descripción:**

Gabinete archivador para archivadores de palanca, de 0.90 x 0.35 x 0.70m, con una repisa regulable, con 2 puertas batientes. Lleva además un gabinete archivador para file de palanca, de 0.45 x 0.35 x 0.70m, con una repisa regulable, con una superficie a modo de cubierta, jaladores en PVC color aluminio y cerradura, con bisagras de retén de 110° de apertura, con doble baño de níquel.

Elaborado en tablero aglomerado de partículas de madera, recubierto por ambas caras con folio decorativo impregnado con resina melamínica, brindando una superficie totalmente cerrada, dura y sin poros.



*Figura 6. Credenza baja 1.35m*

#### **3.5.1.5 Clientes**

Son las empresas que desean los productos que se comercializan y fabrican en Drama SRL para amueblar y renovar sus oficinas con productos de alta calidad.

Los sectores a los que pertenecen los clientes de DRAMA SRL, en su mayoría son de rubro de educación, servicio al cliente, bancos, etcétera.

Entre sus principales clientes están: América móvil Perú SAC, Banco de crédito del Perú, Universidad católica del Perú, Universidad Cayetano Heredia, Cicsa Perú SAC, entre otros.

## Organigrama de la empresa

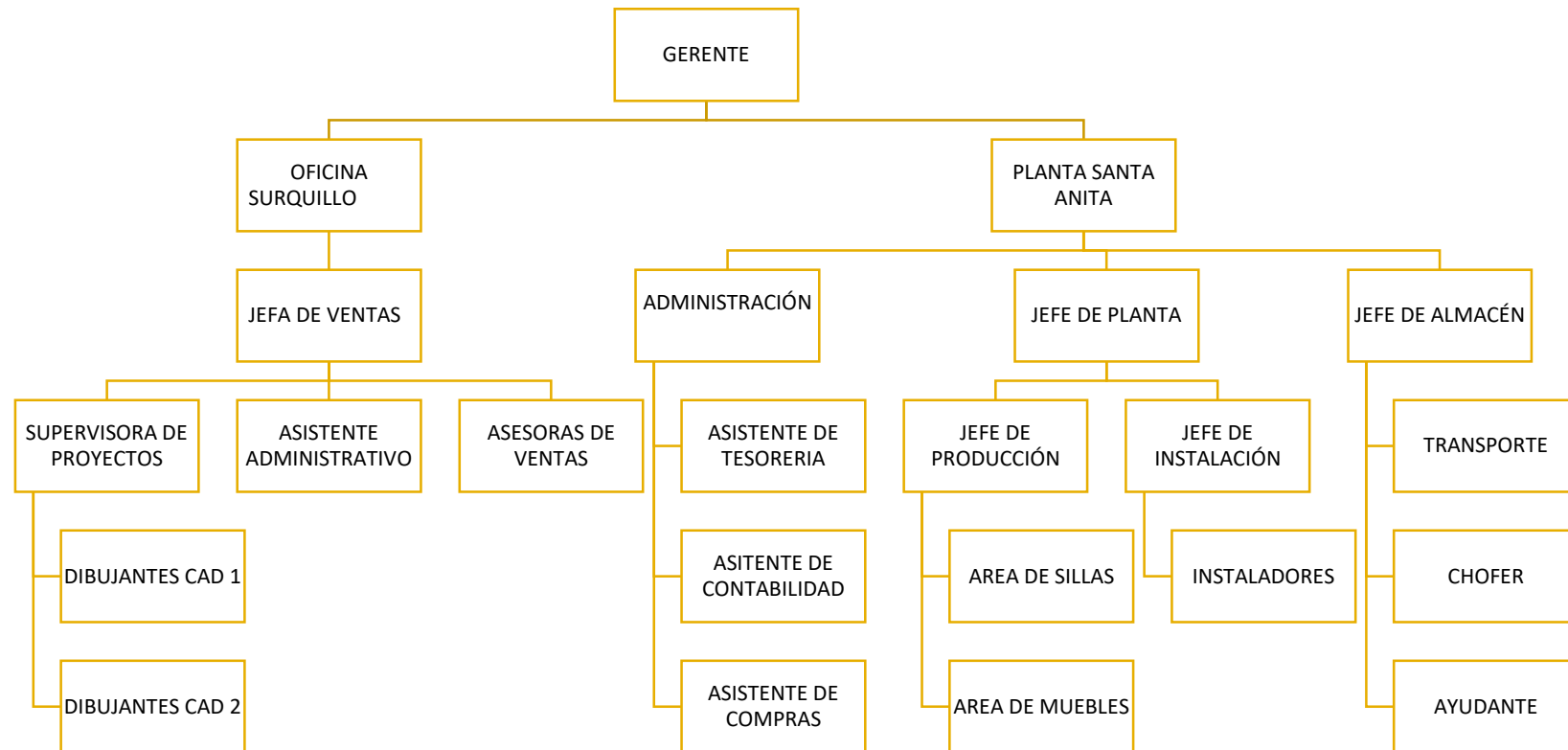


Figura 7. Organigrama de la empresa DRAMA SRL

### 3.5.1.6 Proceso

Se detallará el proceso de producción de las cajoneras pedestales mediante un diagrama de operaciones, iniciará en la recepción del material hasta el producto terminado, tal como se muestra en la figura 13

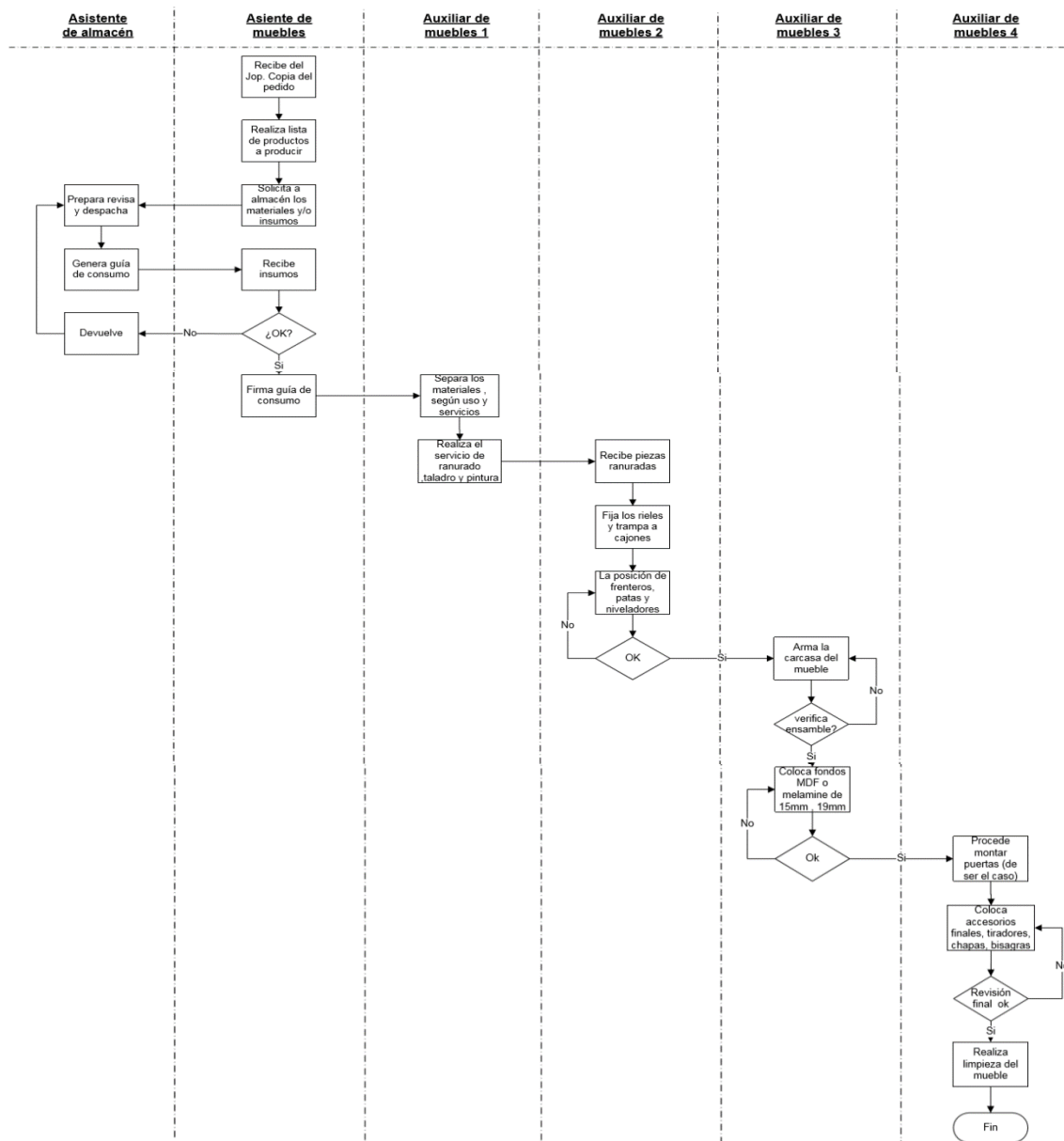


Figura 8. Diagrama de operaciones de la cajonera pedestal

### Descripción del proceso de ensamblaje de cajoneras pedestales

- **Descarga de materiales y recepción de materiales**

Personal de transporte descarga el material (melamine) y se lo entrega a personal del área de almacén.

- **Traslado de materiales al área de trabajo**

En este punto el personal que realiza el proceso de ensamblaje de cajonera, se dispone a ir al área de almacén para seleccionar las piezas necesarias para armar las cajoneras y las traslada a su área de trabajo para iniciar con el proceso de armado.

- **Ranurado de piezas de 15mm**

Para iniciar el ranurado de las piezas, el operario procede a seleccionar las piezas de 15mm para posteriormente trasladar las piezas al área de ranurado.

- **Ensamblaje de cajonera pedestal.**

El armado de la cajonera se realiza utilizando un atornillador eléctrico, se procede a ensamblar todas las piezas de la cajonera uniéndolas mediante tornillos especiales, se arman los cajones (de la cajonera) y una vez armada la carcasa de la cajonera.

- **Colocación de accesorios internos**

Una vez terminado el armado de la carcasa del mueble se procede a colocar los accesorios internos los cuales son:

- ✓ Corredera telescópica de 16"
- ✓ Chapa trampa frontal 600mm



Figura 9. Accesorios internos cajonera.

- **Cuadre de cajones**

Luego de colocar los accesorios internos se procede a colocar el cajón previamente ya armado, y a cuadrarlo según especificaciones de la lámina de la cajonera, respetando luz entre cajones y que esté totalmente alineado.



Figura 10. Cuadre de cajones.

- **Colocación de accesorios externos**

Una vez cuadrado los cajones se procede a colocar los accesorios externos del mueble los cuales son:

Tirador recto en L aluminio satinado.

Regatón plástico negro

Tapita plástica autoadhesiva (tapa tornillo).

- **Limpieza del mueble**

Una vez terminado el armado y colocado los accesorios tantos internos como externos, el operario procede a limpiar el mueble con thinner.

- **Embalado del mueble.**

Como último paso del proceso de ensamblaje del mueble, se procede a embalarlo y trasladarlo al almacén para su posterior entrega.



Figura 11. Embalado de cajonera pedestal.

**Descripción del área donde se presenta la problemática.**

La empresa Drama SRL, en la actualidad no cuenta con un proceso de fabricación estandarizado, es decir los procesos no están documentados ni establecidos, esto quiere decir que el personal que arma y ensambla los muebles, no sigue un orden pre establecido en la realización de las actividades, ellos utilizan su criterio para la secuencia de fabricación.

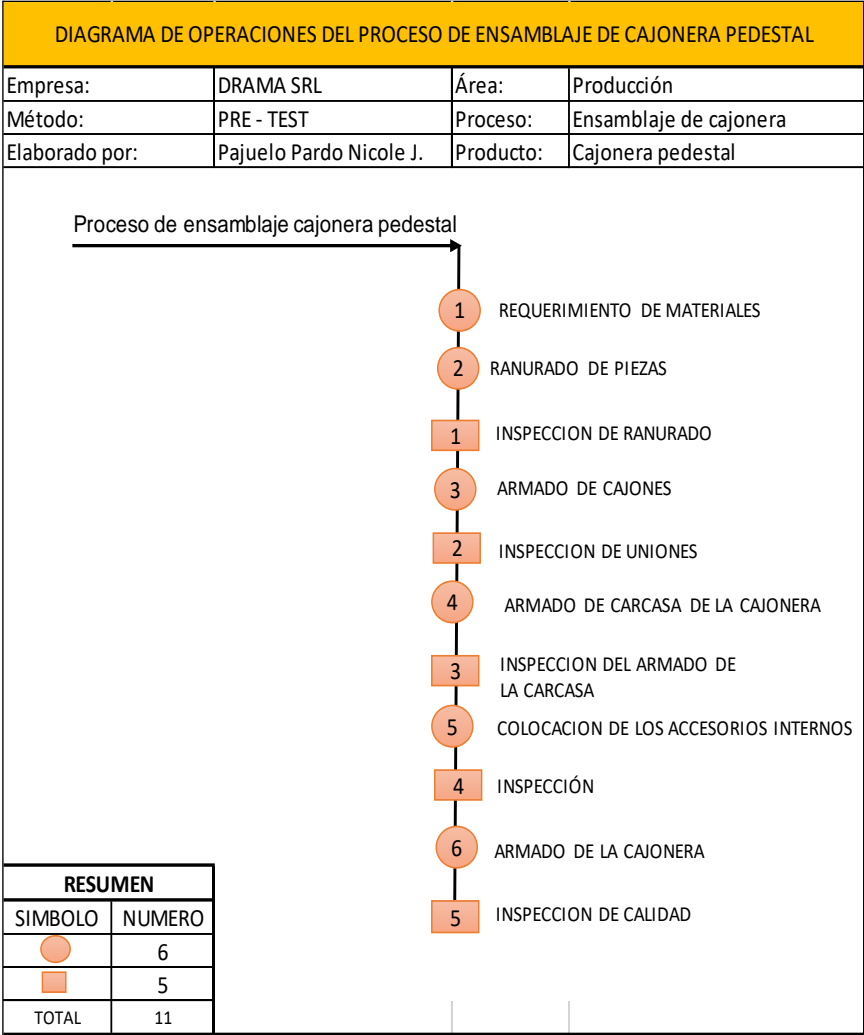
En consecuencia, esto dificulta el correcto control de la cantidad que se produce a diario, esto podría mejorar si se contara con procesos estandarizados y documentados.

### 3.5.1.7 Análisis Pre-Test de la Variable independiente (Estudio del trabajo)

#### 3.5.1.7.1 Dimensión 1: Estudio de Métodos (Pre- Test)

A continuación, se presenta el diagrama de análisis de proceso y un diagrama de operaciones que se realiza día a día para el proceso de ensamblaje de cajoneras pedestales de la empresa Drama SRL.

Tabla 1. Diagrama de operaciones del proceso de ensamblaje de cajoneras (PRE-TEST).



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2. Diagrama de Análisis de procesos ensamble de cajoneras (PRE-TEST).

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS													
Diagrama N°:		Hoja N°:		1 de 1	ACTIVIDAD		ACTUAL		PROPUESTA				
Producto:		Cajonera Pedestal				Operación:		20					
Proceso:		Ensamblaje de cajonera pedestal				Inspección:		3					
Objetivo:		Recoleccion y Registro de datos				Operación e inspección:		5					
Método:		Observación				Transporte:		4					
Lugar:		Área de Producción				Almacenamiento:		1					
Operario:		Kina Revollar Cesar				Distancia:		30.02 mtrs.					
Realizado por:		Pajuelo Pardo Nicole Josephin				Tiempo:		01:34:01					
Item	DESCRIPCIÓN			ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR		T (Min)	D (mtrs.)	●	■	□	➡	▼	Observaciones
REQUERIMIENTO DE MATERIALES				SI	NO	00:15:35							
1	Verificacion de stock de materiales			X		00:00:16		●					
2	Solicitud de materiales			X		00:01:01		●					
3	Recepcion de materiales				X	00:06:32						●	
4	Selección de piezas				X	00:04:43			●				
5	Distribucion de materiales a estaciones de trabajo				X	00:03:03	15.2					●	
RANURADO DE PIEZAS						00:18:55							
6	Traslado de piezas a la Vertimaq				X	00:04:05						●	
7	Ranurado costados de cajon FR, FO,LL			X		00:03:36		●					
8	Ranurado costado pedestal 1, 2			X		00:03:24		●					
9	Ranurado tapa plus inferior pedestal			X		00:03:54		●					
10	Inspección de piezas ranuradas				X	00:00:45						●	
11	Traslado de piezas a estación de trabajo				X	00:03:11						●	
ARMADO DE CAJONES						00:10:06							
12	Union de piezas de cajon FR, FO, LL			X		00:08:06		●					
13	Colocación de fondo de cajón			X		00:01:30		●					
14	Inspeccion de uniones				X	00:00:30						●	
ARMADO DE CARCASA DE CAJONERA						00:08:33							
15	Union de costado pedestal 1 con tapa plus inferior			X		00:02:10		●					
16	Union de costado pedestal 2 con tapa plus inferior			X		00:02:19		●					
17	Union costados pedestal con listones			X		00:01:11		●					
18	Union costado pedestal 1, 2 con fondo post pedestal			X		00:01:20		●					
19	Inspección de armado de carcasa				X	00:01:33						●	
COLOCACIÓN ACCESORIOS INTERNOS						00:16:23							
20	Correderas telescópicas			X		00:06:05		●					
21	Regatones (deslizadores)			X		00:03:40		●					
22	Perfil de chapa trampa			X		00:05:02		●					
23	Inspección				X	00:01:36						●	
ARMADO DE CAJONERA						00:24:29							
24	Colocacion de cajones en carcasa			X		00:00:58		●					
25	Colocacion de tapas de cajones			X		00:03:02		●					
26	Cuadre de cajones				X	00:03:12						●	
27	Inspeccion de cajonera pedestal				X	00:01:48						●	
28	Colocacion de Tiradores (jaladores)			X		00:02:10		●					
29	Colocacion de chapa de cajón			X		00:02:45		●					
30	Colocacion de tapitas autoadhesivas			X		00:01:17		●					
31	Limpieza del mueble				X	00:06:35		●					
32	Inspeccion de calidad			X		00:01:50						●	
33	Almacenaje				X	00:00:52	15					●	
TOTAL				20	13	01:34:01	30.2	20	3	5	4	1	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla número 2, se muestra el diagrama de análisis del proceso el cual detalla las actividades que realiza el operario día a día para realizar el proceso de ensamble de cajoneras pedestales, la cual consta de 33 actividades, las cuales 20 son operaciones, 3 son inspecciones, 5 son operaciones e inspecciones, 4 son transporte y 1 es almacenaje.



De acuerdo a lo antes mencionado identificamos en el DAP del proceso de ensamblaje de cajoneras pedestales, las actividades que requieren ser mejoradas, para ello dividimos en dos grupos todas las actividades, actividades que agregan valor y actividades que no agregan valor. Como resultado de la clasificación se obtuvo que son 20 actividades las que agregan valor y 13 actividades que no agregan valor al producto final.

Luego de esta clasificación se procede a hallar el índice que actividades del proceso de ensamblaje de cajoneras pedestales.

### Índice de Actividades

$$IA = \frac{(\sum \text{ACTIVIDADES A.V})}{\sum \text{TODAS LAS ACTIVIDADES}} \times 100$$

$$IA = \frac{(20)}{33} \times 100$$

$$IA = 60.60 \%$$

Por lo tanto, el I.A que agregan valor son 20 con un 60.60 % y las actividades que no agregan valor son 13 con un 39.4% del total de las actividades.

#### 3.5.1.7.2 Dimensión 2: Estudio de Tiempos (Pre- Test)

Tabla 3. Toma de tiempos (PRE-TEST)

TOMA DE TIEMPOS - ENSAMBLAJE DE CAJONERAS PEDESTALES																					
Departamento: Produccion de cajoneras											Estudio numero: 1										
Operación: Ensamblaje de cajonera/ Estudio de tiempos N°1											Hoja numero: 1 de 1										
Producto: Cajonera pedestal						Cantidad: 10 und					Comienzo: 01/10/2019										
Material: Melamine						Calidad: Buena					Termino: 04/11/2019										
											Tiempo transcurrido: 30 días										
OPERACIÓN	Dia	Dia	Dia	Dia	Dia	Dia	Dia	Dia	Dia	Dia	Dia	Dia	Dia	Dia	Dia	Dia	Dia	Dia	Dia	Dia	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	REQUERIMIENTO DE MATERIAL	15:01	15:05	15:55	15:04	15:57	14:38	15:40	15:35	15:11	15:25	15:31	15:40	15:40	15:04	15:18	15:20	15:47	16:35	16:01	16:40
2	RANURADO DE PIEZAS	18:20	18:55	19:19	18:40	18:26	18:10	19:05	19:26	18:55	18:56	18:46	19:10	18:30	18:52	18:40	18:59	19:33	18:51	19:30	19:06
3	ARMADO DE CAJONES	11:30	10:44	10:45	10:25	10:54	10:10	10:36	10:09	10:42	10:06	10:11	10:27	10:12	10:08	10:13	10:23	10:08	10:45	10:08	10:55
4	ARMADO DE CARCASA	08:40	08:45	08:33	08:21	08:16	09:30	08:55	09:11	08:50	08:13	08:34	08:59	08:45	08:21	08:34	08:39	08:04	08:53	09:13	08:33
5	COLOCACIÓN ACCESORIOS INTERNOS	16:20	16:18	16:20	16:22	16:01	16:15	00:16	16:14	16:18	16:20	16:44	16:40	16:45	16:19	16:27	16:03	16:19	15:24	16:18	17:35
6	ARMADO DE CAJONERA	25:40	24:45	24:20	24:20	27:18	24:32	24:37	25:22	24:25	24:18	23:38	25:30	25:29	24:58	24:40	26:08	24:44	24:02	24:54	25:45
	TOTAL DE MINUTOS	01:35:31	01:34:32	01:35:12	01:33:12	01:36:52	01:33:15	01:19:09	01:35:57	01:34:21	01:33:18	01:33:24	01:36:26	01:35:21	01:33:42	01:33:52	01:35:32	01:34:35	01:34:30	01:36:04	01:38:34

Operario: Cesar Kina									
Observado por : Pajuelo Pardo Nicole									
Comprobado: Jefe de producción									
Taco Medina, Wilfredo									
Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
15:50	15:49	15:17	16:48	15:44	16:30	15:05	15:28	00:14	14:54
18:33	18:22	18:59	18:54	18:51	18:20	19:58	18:40	18:50	18:01
10:55	10:30	10:15	10:29	10:08	10:59	10:37	10:29	10:11	10:09
08:28	08:25	08:12	08:33	08:45	08:23	08:12	08:18	08:24	08:41
16:10	16:25	16:02	16:21	16:34	16:23	16:46	16:48	16:19	17:23
24:28	24:26	27:50	24:11	24:08	27:55	26:09	25:50	24:40	25:31
01:34:24	01:33:57	01:36:35	01:35:16	01:34:10	01:38:30	01:36:47	01:35:33	01:18:38	01:34:39

Fuente: Elaboración propia

En la tabla número 13, se muestra la toma de tiempos que se realizó en un periodo de 30 días, donde se puede apreciar que en el día 20 se registra un tiempo mayor de 01:38:34 horas, mientras que en el día 29 se registró un menor tiempo de 01:33:04 horas.

Por lo tanto, al realizar a comparación entre estos dos días, se determinó que existe una variación de tiempo de 05:30 minutos, es por ello que es importante realizar un estudio de métodos.

Tabla 4. Cálculo del número de muestras (PRE-TEST).

CÁLCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS (PRE-TEST)					
<b>Empresa:</b>	DRAMA SRL		<b>Área:</b>	Producción	
<b>Método:</b>	PRE - TEST		<b>Proceso:</b>	Ensamblaje de cajonera pedestal	
<b>Elaborado por:</b>	Pajuelo Pardo Nicole Josephin		<b>Producto:</b>	Cajonera pedestal	
ITEM	ACTIVIDAD	$\sum X^2$	$(\sum X)^2$	$\sum X$	$n = \left( \frac{40\sqrt{n\sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right)^2$
1	REQUERIMIENTO DE MATERIAL	7095.77	212632.58	461.121	2
2	RANURADO DE PIEZAS	10404.96	312000.44	558.57	1
3	ARMADO DE CAJONES	3183.16	95437.74	308.93	1
4	ARMADO DE CARCASA	2121.07	63554.41	252.1	2
5	COLOCACIÓN ACCESORIOS INTERNOS	7943.72	238202.56	488.06	1
6	ARMADO DE CAJONERA	18698.77	560000.78	748.332	3

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla número 4, se observa el cálculo que se realizó para obtener el número de muestras mediante la fórmula de Kanawaty, para ello se tomaron datos desde el día uno de octubre del 2019.

La tabla número 5, se calcula el promedio de los tiempos observados de cada actividad según la cantidad de muestra obtenidas de la tabla anterior utilizando la fórmula de Kanawaty.

Tabla 5. Cálculo del promedio del tiempo observado.

ITEM	ACTIVIDADES	NÚMERO DE MUESTRAS										Promedio
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	REQUERIMIENTO DE MATERIAL	15:01	15:05									15:03
2	RANURADO DE PIEZAS	18:20										18:20
3	ARMADO DE CAJONES	11:30										11:30
4	ARMADO DE CARCASA	08:40	08:45									08:42
5	COLOCACIÓN ACCESORIOS INTERNOS	16:20										16:20
6	ARMADO DE CAJONERA	25:40	24:45	24:20								24:55

Fuente: Elaboración propia

### **Cálculo del tiempo estándar (PRE- TEST).**

Luego de haber realizado el cálculo del promedio de cada actividad, se procederá a calcular del tiempo estándar tal y como se muestra en la tabla 6, para lo cual se tomará en cuenta la tabla de Westinghouse y también los tiempos suplementarios.

Tabla 6. Cálculo del tiempo estándar (PRE-TEST)

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTANDAR (PRE-TEST)									
	Promedio de tiempo observado	Westinghouse				Factor de valoración FR	Tn	Tolerancia %	Tiempo estándar
		H	E	CD	CS				
REQUERIMIENTO DE MATERIAL	15:03	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.95	14:18	8%	15:26
RANURADO DE PIEZAS	18:20	0.00	0.00	-0.03	-0.02	0.95	17:25	12%	19:30
ARMADO DE CAJONES	11:30	0.00	-0.08	-0.03	-0.02	0.87	10:00	16%	11:36
ARMADO DE CARCASA	08:42	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	0.86	07:29	16%	08:41
COLOCACIÓN ACCESORIOS INTERNOS	16:20	-0.05	-0.04	0.00	-0.02	0.89	14:32	13%	16:26
ARMADO DE CAJONERA	24:55	-0.05	-0.04	0.00	-0.02	0.89	22:11	15%	25:30
TOTAL TIEMPO ESTANDAR									01:37:10

Fuente: Elaboración propia

Al finalizar el cálculo utilizando la tabla de Westinghouse y los tiempos suplementarios, se obtuvo como resultado un tiempo estándar de 1:37:10 horas para el proceso de ensamblaje de las cajoneras pedestales de Drama SRL.

Obtenido el tiempo estándar se procede a realizar el cálculo de la capacidad instalada mediante la fórmula a continuación.

$$CI = \frac{N^{\circ} \text{ de trabajadores} \times T. \text{ que labora cada trabajador}}{\text{Tiempo Estándar}}$$

Tabla 7. Cálculo capacidad instalada (PRE-TEST)

CAPACIDAD INSTALADA (CI)			
N° TRABAJADORES	TIEMPO QUE LABORA CADA TRABAJADOR (min)	TIEMPO ESTÁNDAR	CI
4	480	97.1	19.77

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 7, se realizó la operación para hallar la capacidad instalada, obteniéndose un resultado de 19.77.

### **Unidades Planificadas**

A continuación, se hará el cálculo de las unidades planificadas utilizando los siguientes datos:

Tiempo que labora el trabajador (min): 480 min

Capacidad instalada teórica: 19.77

Factor de Valoración: 90%

La fórmula del cálculo de unidades planificadas es:

$$U.P = C.I Teorica \times Factor de valoración$$

Tabla 8. Cálculo unidades planificadas (PRE-TEST)

UNIDADES PLANIFICADAS (PRE-TEST)			
CAPACIDAD INSTALADA TEÓRICA	FACTOR DE VALORACIÓN	UNIDADES PLANIFICADAS	PRODUCCIÓN
19.77	90%	17.793	18

Fuente: Elaboración propia

Como resultado de la operación para obtener las unidades planificadas, se obtuvo un resultado de 18 cajoneras pedestales que serán la cantidad planificada por día de producción.

### Tiempo Programado

Formula:

$$T.P = \text{Cant.Trabajadores} \times T.\text{que labora cada trabajador}$$

$$T.P = 4 \times 480$$

$$T.P = 1920 \text{ min}$$

### Tiempo Útil

Formula:

$$T.U = \text{Cant.Trabajadores} \times \text{Tiempo Estándar}$$

$$T.U = 4 \times 97.1$$

$$T.U = 388.4$$

### 2.5.1.8 Análisis Pre-Test de la Variable dependiente (Productividad)

Tabla 9. Productividad del proceso de ensamblaje de las cajoneras (PRE-TEST).

PRODUCTIVIDAD PRE-TEST								
DIA	FECHA	PRODUCCIÓN REAL (und)	PRODUCCIÓN PROGRAMADA (und)	EFICACIA	TIEMPO EMPLEADO (min)	TIEMPO PROGRAMADO DE PRODUCCION (min)	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD
				$\frac{Pr}{Pp} \times 100 \%$			$\frac{Trp}{Ttp} \times 100 \%$	EFICIENCIA X EFICACIA
1	1/10/2019	12	18	66.67%	1543.23	1920	80.38%	53.58%
2	2/10/2019	10	18	55.56%	1253.4	1920	65.28%	36.27%
3	3/10/2019	13	18	72.22%	1143.55	1920	59.56%	43.02%
4	4/10/2019	10	18	55.56%	1645.41	1920	85.70%	47.61%
5	5/10/2019	14	18	77.78%	1438.33	1920	74.91%	58.27%
6	7/10/2019	11	18	61.11%	1503.35	1920	78.30%	47.85%
7	8/10/2019	10	18	55.56%	1223.43	1920	63.72%	35.40%
8	9/10/2019	10	18	55.56%	1024.56	1920	53.36%	29.65%
9	10/10/2019	9	18	50.00%	1165.23	1920	60.69%	30.34%
10	11/10/2019	11	18	61.11%	1663.13	1920	86.62%	52.94%
11	12/10/2019	15	18	83.33%	1582.35	1920	82.41%	68.68%
12	14/10/2019	9	18	50.00%	1105.22	1920	57.56%	28.78%
13	15/10/2019	9	18	50.00%	1456.47	1920	75.86%	37.93%
14	16/10/2019	13	18	72.22%	1411.56	1920	73.52%	53.10%
15	17/10/2019	11	18	61.11%	1536.37	1920	80.02%	48.90%
16	18/10/2019	12	18	66.67%	1278.45	1920	66.59%	44.39%
17	19/10/2019	12	18	66.67%	1086.56	1920	56.59%	37.73%
18	21/10/2019	10	18	55.56%	1173.01	1920	61.09%	33.94%
19	22/10/2019	10	18	55.56%	1253.19	1920	65.27%	36.26%
20	23/10/2019	10	18	55.56%	1354.23	1920	70.53%	39.18%
21	24/10/2019	12	18	66.67%	1373.27	1920	71.52%	47.68%
22	25/10/2019	11	18	61.11%	1124.22	1920	58.55%	35.78%
23	26/10/2019	11	18	61.11%	1583.26	1920	82.46%	50.39%
24	28/10/2019	15	18	83.33%	1355.34	1920	70.59%	58.83%
25	29/10/2019	13	18	72.22%	1393.56	1920	72.58%	52.42%
26	30/10/2019	15	18	83.33%	1533.57	1920	79.87%	66.56%
27	31/10/2019	10	18	55.56%	1642.47	1920	85.55%	47.53%
28	1/11/2019	7	18	38.89%	1362.06	1920	70.94%	27.59%
29	2/11/2019	12	18	66.67%	1369.33	1920	71.32%	47.55%
30	4/11/2019	8	18	44.44%	1002.44	1920	52.21%	23.20%
TOTAL		335	540	EFICACIA	40580.55	57600	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD
PROMEDIO		11	18	62%	1353	1920	70%	44%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 9, podemos visualizar que la eficacia y la eficiencia tienen un porcentaje de 62% y 70% respectivamente, por lo tanto, el porcentaje de la productividad es muy bajo con un porcentaje de 44%.

Por ello con el objetivo principal de esta investigación, se incrementará la eficacia y eficiencia y por ende la productividad del proceso de ensamblaje de cajoneras pedestales también se incrementará.

### 3.5.2. Propuesta de mejora

Después de identificar las principales causas que afectan y producen la baja productividad de Drama SRL, y recopilar la información necesaria para la presente investigación, se determinó que la mejor alternativa de solución es la aplicación del estudio de trabajo.

#### 3.5.2.1 Cronograma de actividades del Proyecto

Para tener un orden al momento de realizar cada actividad, se elaboró un diagrama de Gantt, para llevar un mejor control y orden de las actividades. (Ver Tabla 22)

#### 3.5.2.2 Recursos y Presupuesto del Proyecto

En la tabla 10 se detalla el presupuesto de los recursos utilizados para la implementación de la mejora.

Tabla 10. Recursos y Presupuesto del proyecto

Recursos humanos		S/	4,030.00
Wilfredo Taco Medina	Jefe de producción	S/	2,100.00
Cesar Kina	Operario	S/	1,000.00
Contratacion de operario de área de almacén		S/	930.00
Capacitación del personal		S/	140.50
Impresiones		S/	35.00
Señalizaciones		S/	50.00
Usb		S/	52.00
Lapiceros		S/	1.00
Resaltadores		S/	2.50
Estructuras		S/	14,329.50
Implementación de una Estoca		S/	4,895.00
Implementación de 4 camillas		S/	400.00
Implementacion de 10 Pallets		S/	1,000.00
Reparacion de montacarga		S/	8,034.50
TOTAL		S/	18,500.00

Fuente: Elaboración propia.



Tabla 11. Cronograma de actividades del proyecto

ITEM	ACTIVIDADES	Setiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre				Abril				Mayo				Junio				Julio			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Situación Actual de la empresa																																
	Información de la empresa y recolección de datos																																
	Descripción de los procesos, identificación de las actividades (Pre test)																																
	Análisis de las causas principales de la baja productividad																																
2	Propuesta de Mejora																																
	Elaboración del cronograma de la propuesta																																
	Elaboración y presentación del presupuesto																																
3	Implementación de la Mejora																																
	Diagnóstico inicial del proceso																																
	Evaluación inicial de conocimientos																																
	Realización de mejora de procesos																																
	Implantación del nuevo diagrama de procesos																																
	Eliminación de actividades que no agregan valor																																
	Capacitación de conocimientos																																
	Evaluación final de conocimientos																																
4	Resultados																																
	Recopilación de datos, Toma de tiempos (Post-test)																																
5	Análisis económico financiero																																
	Análisis del costo- Beneficio																																
6	Resultados																																
	Análisis descriptivo																																
	Análisis inferencial																																
	Comprobación de las hipótesis																																
7	Discusión, conclusiones y recomendaciones																																
	Redacción de los resultados obtenidos																																
	Conclusiones																																
	Recomendaciones																																

Fuente: Elaboración propia.

### 3.5.2.3 Financiamiento

El presente proyecto de investigación fue financiado en su totalidad por la empresa Drama SRL.

### 3.5.3 Ejecución de la Mejora

#### A. Evaluación inicial

Para iniciar con la aplicación de la mejora, se debe realizar una evaluación inicial a los operarios que intervienen dentro del proceso de ensamblaje de las cajoneras pedestales, este cuestionario tiene preguntas relacionadas al producto.

A continuación, se presentarán los cuestionarios iniciales.

Tabla 12. Cuestionario inicial operario 1

CUESTIONARIO PRELIMINAR					
Empresa	Drama SRL		Área	Producción	
Operario	Cesar Kina Revollar		Proceso	Ensamblaje de cajoneras pedestales	
Elaborado por	Nicole Pajuelo Pardo		Periodo	Octubre	
Criterios de evaluación					
No sabe	0	Tiene nociones	1.25	Conoce el tema	2.5
PREGUNTAS				PUNTAJE	
¿Qué entiende sobre la planificacion del trabajo?				1.25	
¿Sabe usted cual es el tiempo de fabricacion de una cajonera?				1.25	
¿Sabe usted cuantas cajoneras debe producir semanalmente?				0	
¿Qué accion tomaria si le falta algun material para la elaboracion de la cajonera?				1.25	
Durante su jornada laboral, ¿Ha detectado algun factor que altere la produccion?				1.25	
¿Identifica con claridad las areas de trabajo?				2.5	
¿Sabe usted que accion tomar si una cajonera se daña durante su fabricacion?				2.5	
¿sabe usted a donde se van los residuos que se generan en la planta?				0	
CALIFICACIÓN				10	

Fuente: Elaboración propia.

Como resultado del cuestionario inicial en la tabla 12, se muestra el resultado que obtuvo el primer operario Cesar Kina Revollar con 10 puntos.

Tabla 13. Cuestionario inicial operario 2

CUESTIONARIO PRELIMINAR					
Empresa	Drama SRL		Área	Producción	
Operario	Cesar Arellano		Proceso	Ensamblaje de cajoneras pedestales	
Elaborado por	Nicole Pajuelo Pardo		Periodo	Octubre	
Criterios de evaluación					
No sabe	0	Tiene nociones	1.25	Conoce el tema	2.5
PREGUNTAS				PUNTAJE	
¿Qué entiende sobre la planificacion del trabajo?				1.25	
¿Sabe usted cual es el tiempo de fabricacion de una cajonera?				1.25	
¿Sabe usted cuantas cajoneras debe producir semanalmente?				0	
¿Qué accion tomaria si le falta algun material para la elaboracion de la cajonera?				2.5	
Durante su jornada laboral, ¿Ha detectado algun factor que altere la produccion?				1.25	
¿Identifica con claridad las areas de trabajo?				2.5	
¿Sabe usted que accion tomar si una cajonera se daña durante su fabricacion?				2.5	
¿sabe usted a donde se van los residuos que se generan en la planta?				0	
CALIFICACIÓN				11.25	

Fuente: Elaboración propia.

Como resultado del cuestionario inicial en la tabla 13, se muestra el resultado que obtuvo el primer operario Cesar Arellano con 11.25 puntos.

Tabla 14. Cuestionario inicial operario 3

CUESTIONARIO PRELIMINAR					
Empresa	Drama SRL		Área	Producción	
Operario	Elias Chiroque		Proceso	Ensamblaje de cajoneras pedestales	
Elaborado por	Nicole Pajuelo Pardo		Periodo	Octubre	
Criterios de evaluación					
No sabe	0	Tiene nociones	1.25	Conoce el tema	2.5
PREGUNTAS				PUNTAJE	
¿Qué entiende sobre la planificacion del trabajo?				0	
¿Sabe usted cual es el tiempo de fabricacion de una cajonera?				1.25	
¿Sabe usted cuantas cajoneras debe producir semanalmente?				0	
¿Qué accion tomaria si le falta algun material para la elaboracion de la cajonera?				1.25	
Durante su jornada laboral, ¿Ha detectado algun factor que altere la produccion?				1.25	
¿Identifica con claridad las areas de trabajo?				2.5	
¿Sabe usted que accion tomar si una cajonera se daña durante su fabricacion?				1.25	
¿sabe usted a donde se van los residuos que se generan en la planta?				0	
CALIFICACIÓN				7.5	

Fuente: Elaboración propia.

Como resultado del cuestionario inicial en la tabla 14, se muestra el resultado que obtuvo el primer operario Elías Chiroque con de 7.5 puntos.

Tabla 15. Cuestionario inicial operario 4

CUESTIONARIO PRELIMINAR					
Empresa	Drama SRL		Área	Producción	
Operario	Francisco Alanya		Proceso	Ensamblaje de cajoneras pedestales	
Elaborado por	Nicole Pajuelo Pardo		Periodo	Octubre	
Criterios de evaluación					
No sabe	0	Tiene nociones	1.25	Conoce el tema	2.5
PREGUNTAS				PUNTAJE	
¿Qué entiende sobre la planificacion del trabajo?				1.25	
¿Sabe usted cual es el tiempo de fabricacion de una cajonera?				1.25	
¿Sabe usted cuantas cajoneras debe producir semanalmente?				0	
¿Qué accion tomaria si le falta algun material para la elaboracion de la cajonera?				1.25	
Durante su jornada laboral, ¿Ha detectado algun factor que altere la produccion?				1.25	
¿Identifica con claridad las areas de trabajo?				2.5	
¿Sabe usted que accion tomar si una cajonera se daña durante su fabricacion?				1.25	
¿sabe usted a donde se van los residuos que se generan en la planta?				0	
CALIFICACIÓN				8.75	

Fuente: Elaboración propia.

Como resultado del cuestionario inicial en la tabla 15, se muestra el resultado que obtuvo el primer operario Francisco Alanya con 8.75 puntos.

Tabla 16. Resumen del cuestionario Preliminar

RESUMEN		
PUNTAJE	CANTIDAD	PORCENTAJE
De 0 -10	3	75%
Del 11 -20	1	25%
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 16 se muestra el resumen de los resultados del cuestionario preliminar, donde se puede observar que el 75% de los operarios obtuvieron una

nota desaprobatoria con un puntaje de menos de 10, mientras que el 25% obtuvo una nota aprobatoria lo cual significa que tiene algún conocimiento del tema.

## **B. Implementación del estudio de métodos (Tiempos no estandarizados)**

Para iniciar con la implementación del estudio de métodos, se mostrarán los 6 procesos que involucran el ensamblaje de las cajoneras pedestales, cada actividad que interviene dentro del proceso será atacada, para esto se iniciará con la técnica de interrogación, donde cada vez que se mencione una actividad esta será mejorada.

## **REQUERIMIENTO DE MATERIAL**

Tabla 17. Tiempo Estándar Actual – Requerimiento de material

<b>TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE ENSAMBLAJE</b>	
<b>Empresa</b>	Drama SRL
<b>Elaborado por</b>	Pajuelo Pardo Nicole
<b>Método</b>	<b>ACTUAL</b>
	PROPUESTO
<b>PROCESO</b>	<b>TIEMPO</b>
REQUERIMIENTO DE MATERIAL	<b>00:15:26 min</b>
RANURADO DE PIEZAS	00:19:30 min
ARMADO DE CAJONES	00:11:36 min
ARMADO DE CARCASA	00:08:41 min
COLOCACIÓN ACCESORIOS INTERNOS	00:16:26 min
ARMADO DE CAJONERA	00:25:30 min

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 17 se muestra el tiempo estándar actual del proceso de requerimiento de material el cual es de 00:15:26 min, por lo que se buscara mejorar el tiempo y los métodos que se usan en todas sus actividades.

## **ETAPA 1: Registrar**

Se seleccionó el proceso de ensamblaje de las cajoneras pedestales dentro de la empresa Drama SRL, debido a que por diversos factores no se logra satisfacer la demanda de los clientes, lo cual ocasiona demoras en las entregas, insatisfacción del cliente, pérdidas de pedidos y penalidades. Dentro del proceso de ensamblaje de las cajoneras pedestales se hallaron 33 actividades, dentro de las cuales algunas de estas actividades demoran mucho tiempo en ser realizadas o son innecesarias. Es por ello que en esta primera etapa de registro se detallara las actividades que no agregan valor y que involucran el proceso de requerimiento de material.

Actividades que no agregan valor:

- Recepción de materiales (almacén)
- Selección de piezas
- Traslado del material al área de trabajo.

## **ETAPA 2: Examinar**

En esta etapa se procede a realizar un examen a los datos, mediante la técnica de interrogación, de tal modo que se conozca cómo se realizan las actividades, utilizando las siguientes preguntas: ¿Qué se hace y por qué se hace?

### **Actividad: Recepción de Materiales (almacén)**

¿Qué se hace?

Los materiales se reciben en la entrada de la planta ya que vienen directo del proveedor.

¿Por qué se hace?

La descarga se realiza a la entrada de la planta porque es el lugar con más espacio y que se encuentra más cerca del área almacén.

### **Actividad: Selección de piezas**

¿Qué se hace?

Cuando llega el material el operario se acerca al área de almacén a seleccionar y recoger los materiales que necesita para iniciar el proceso de ensamblaje.

¿Por qué se hace?

Porque no existe una persona encargada en el área de almacén para realizar esta acción de seleccionar las piezas.

#### **Actividad: Traslado del material al área de trabajo.**

¿Qué se hace?

El operario procede a trasladar el material a su área de trabajo.

¿Por qué se hace?

Porque cada operario tiene conocimiento de lo que necesita para realizar su trabajo e iniciar con el proceso de ensamblaje.

#### **ETAPA 3: Idear un nuevo método de trabajo**

Continuando con la aplicación del estudio de métodos, se procede a realizar nuevos cuestionamientos que permitan dar solución mediante la mejora o eliminación de actividades que no agregan valor, utilizando las siguientes preguntas: ¿Cómo debería hacerse y que debería hacerse?

#### **Actividad: Recepción de materiales**

¿Cómo debería hacerse?

Esta actividad debería realizar haciendo uso de la monta carga que se encuentra malogrado y del cual ya no se hace uso por el costo elevado de reparación.

¿Qué debería hacerse?

Aplicar la propuesta sugerida reparando la monta carga para así disminuir el tiempo de recepción de materiales.

#### **Actividad: Selección de piezas**

¿Cómo debería hacerse?

Esta actividad debería eliminarse mediante la contratación de un personal en el área de almacén que realice esta actividad, y así el operario no realice una actividad innecesaria.

¿Qué debería hacerse?

Aplicar la propuesta sugerida y contratar un personal en el área de almacén, de tal manera que esta actividad quedara fuera del proceso de ensamblaje de las cajoneras pedestales.

**Actividad: Traslado del material al área de trabajo.**

¿Cómo debería hacerse?

Esta actividad debería hacerse empleando pallets y estoca, los materiales que previamente han sido ordenados por personal del área de almacén, deben colocarse en los pallets de tal forma que cual el operario los recoja haga uso de la estoca para así hacer el traslado en menor tiempo.

¿Qué debería hacerse?

Aplicar la propuesta sugerida, ya que atreves de la implementación de los pallets y la estoca el tiempo de traslado de los materiales se reducirá de forma considerable.

Tabla 18. Ficha técnica monta carga reparado

Fuente: Elaboración propia.

FICHA TÉCNICA	
MARCA:	TOYOTA
CAPACIDAD DE CARGA:	2500 KG
MAXIMA ALTURA ELEVACIÓN:	4.500 mm
LONGITUD DE HORQUILLAS:	1.070 mm
RUEDAS:	2 DELANTERAS, 2 TRASERAS
ANCHO DE PASILLO PARA ROTAR 90°:	2280 mm
TIPO DE MOTOR:	GAS

Diagrama de un carretillero Toyota 25 con etiquetas de partes: Cabina, Mastil, Palancas Hidráulicas, Cilindro Hidráulico, Freno de Estacionamiento, Luces, Clutch/Freno, Freno, Acelerador, Carro Portahorquillas, Horquillas, Eje de Tracción, Eje de Dirección, Chasis, Tanque de Combustible, Contrapeso.



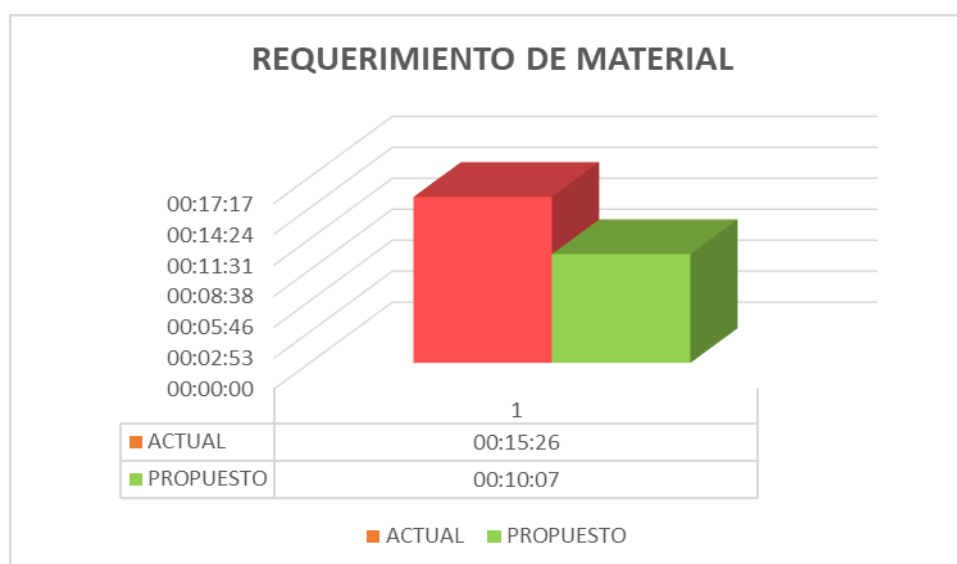
Tabla 19. Tiempo Estándar Propuesto – Requerimiento de material

TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE ENSAMBLAJE	
Empresa	Drama SRL
Elaborado por	Pajuelo Pardo Nicole
Método	ACTUAL
	PROPUESTO
PROCESO	TIEMPO
REQUERIMIENTO DE MATERIAL	00:10:07 min
RANURADO DE PIEZAS	00:19:30 min
ARMADO DE CAJONES	00:11:36 min
ARMADO DE CARCASA	00:08:41 min
COLOCACIÓN ACCESORIOS INTERNOS	00:16:26 min
ARMADO DE CAJONERA	00:25:30 min

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 18 se muestra el nuevo tiempo estándar, el cual se logró disminuir debido a la mejora que se realizó en el proceso de requerimiento de material, reduciéndose de 15:26 minutos a 10:07 minutos.

Gráfico 1. Diferencia de los tiempos de requerimiento de material.



Fuente: Elaboración propia.

En el grafico 1, se puede observar que se ha reducido los tiempos en 5:19 minutos luego de la mejora propuesta.

### **RANURADO DE PIEZAS**

Tabla 20. Tiempo Estándar Actual – Ranurado de piezas.

<b>TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE ENSAMBLAJE</b>	
<b>Empresa</b>	Drama SRL
<b>Elaborado por</b>	Pajuelo Pardo Nicole
<b>Método</b>	<b>ACTUAL</b>
	PROPUESTO
<b>PROCESO</b>	<b>TIEMPO</b>
REQUERIMIENTO DE MATERIAL	<b>00:15:26 min</b>
RANURADO DE PIEZAS	<b>00:19:30 min</b>
ARMADO DE CAJONES	00:11:36 min
ARMADO DE CARCASA	00:08:41 min
COLOCACIÓN ACCESORIOS INTERNOS	00:16:26 min
ARMADO DE CAJONERA	00:25:30 min

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 19 se muestra el tiempo estándar actual del proceso de ranurado de piezas el cual es de 00:19:30 min, por lo que se buscara mejorar el tiempo y los métodos que se usan en todas sus actividades.

### **ETAPA 1: Registrar**

En este proceso el operario traslada las piezas a la maquina Vertimaq, para realizar el proceso de ranurado a todas las piezas que intervienen para ensamblar la cajonera pedestal.

Actividades que no agregan valor

- Traslado de piezas a la Vertimaq
- Traslado de piezas a estación de trabajo

## ETAPA 2: Examinar

En esta etapa se procede a realizar un examen a los datos, mediante la técnica de interrogación, de tal modo que se conozca cómo se realizan las actividades, utilizando las siguientes preguntas: ¿Qué se hace y por qué se hace?

### Actividad: Traslado de piezas a la Vertimaq

¿Qué se hace?

El operario procede a llevar las piezas a la maquina Vertimaq.

¿Por qué se hace?

Porque se deben hacer las ranuras a todas las piezas que se necesitan para el ensamblaje de la cajonera.

### Actividad: Traslado piezas a estación de trabajo

¿Qué se hace?

Se traslada nuevamente las piezas de la Vertimaq a la estación de trabajo.

¿Por qué se hace?

Porque es necesario que todas las piezas se encuentren en las estaciones de trabajo para realizar el proceso de ensamblaje de las cajoneras.

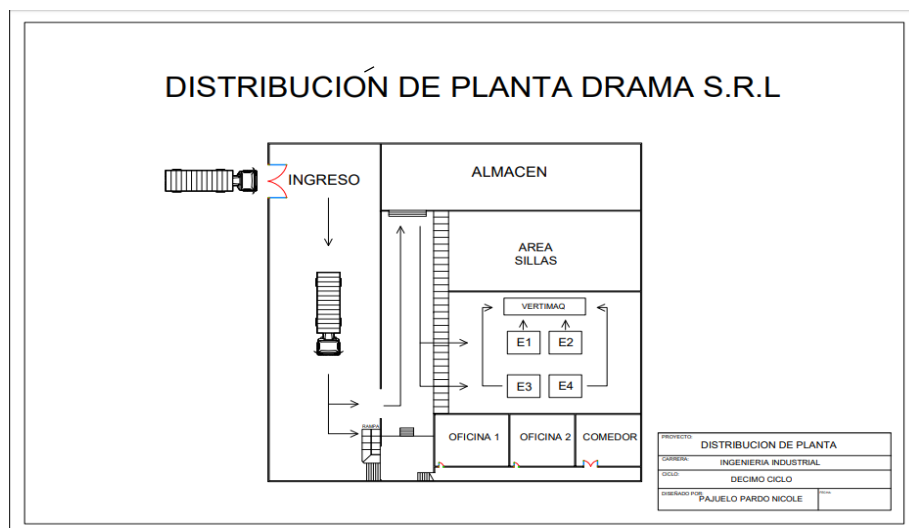


Figura 12. Distribución de planta de DRAMA SRL (Actual).

### **ETAPA 3: Idear un nuevo método de trabajo**

Continuando con la aplicación del estudio de métodos, se procede a realizar nuevos cuestionamientos que permitan dar solución mediante la mejora o eliminación de actividades que no agregan valor, utilizando las siguientes preguntas: ¿Cómo debería hacerse y qué debería hacerse?

#### **Actividad: Traslado de piezas a la Vertimaq**

¿Cómo debería hacerse?

Mediante una nueva distribución de planta el operario podrá hacer un mejor uso de las camillas con ruedas desplazándose con mayor facilidad y rapidez hacia la maquina Vertimaq.

¿Qué debería hacerse?

Aplicar la propuesta de mejora mediante la nueva distribución de planta, el tiempo del traslado se minimizará.

#### **Actividad: Traslado piezas a estación de trabajo**

¿Cómo debería hacerse?

Mediante una nueva distribución de planta el operario podrá hacer un mejor uso de las camillas con ruedas desplazándose con mayor facilidad y rapidez hacia su área de trabajo.

¿Qué debería hacerse?

Aplicar la propuesta de mejora mediante la nueva distribución de planta, el tiempo del traslado se minimizará.



Figura 13. Nueva distribución de planta de DRAMA SRL (Propuesta).

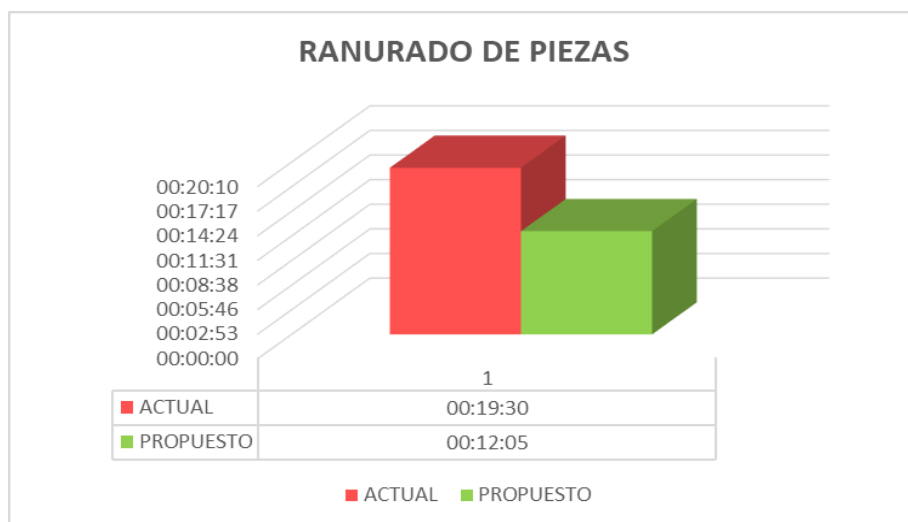
Tabla 21. Tiempo Estándar Propuesto – Ranurado de piezas

TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE ENSAMBLAJE	
<b>Empresa</b>	Drama SRL
<b>Elaborado por</b>	Pajuelo Pardo Nicole
<b>Método</b>	<b>ACTUAL</b>
	<b>PROPUESTO</b>
<b>PROCESO</b>	<b>TIEMPO</b>
REQUERIMIENTO DE MATERIAL	<b>00:10:07 min</b>
RANURADO DE PIEZAS	<b>00:12:05 min</b>
ARMADO DE CAJONES	00:11:36 min
ARMADO DE CARCASA	00:08:41 min
COLOCACIÓN ACCESORIOS INTERNOS	00:16:26 min
ARMADO DE CAJONERA	00:25:30 min

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 20 se muestra el nuevo tiempo estándar, el cual se logró disminuir debido a la mejora que se realizó en el proceso de ranurado de piezas, reduciéndose de 19:30 minutos a 12:05 minutos.

Grafico 2. Diferencia de los tiempos de ranurado de piezas.



Fuente: Elaboración propia.

En el grafico 2, se puede observar que se ha reducido los tiempos en 7:25 minutos luego de la mejora propuesta.

### ARMADO DE CAJONES

Tabla 22. Tiempo Estándar Actual – Armado de cajones

TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE ENSAMBLAJE	
Empresa	Drama SRL
Elaborado por	Pajuelo Pardo Nicole
Método	ACTUAL
	PROPUESTO
PROCESO	TIEMPO
REQUERIMIENTO DE MATERIAL	00:15:26 min
RANURADO DE PIEZAS	00:19:30 min
ARMADO DE CAJONES	00:11:36 min
ARMADO DE CARCASA	00:08:41 min
COLOCACIÓN ACCESORIOS INTERNOS	00:16:26 min
ARMADO DE CAJONERA	00:25:30 min

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 21 se muestra el tiempo estándar actual del proceso de armado de cajones el cual es de 00:11:36 min, por lo que se buscara mejorar el tiempo y los métodos que se usan en todas sus actividades.

### **ETAPA 1: Registrar**

En este proceso el operario procede a unir todas las piezas necesarias para armar los cajones de la cajonera pedestal.

Actividades.

- Unión de piezas de cajón FR, FO, LL
- Inspección de uniones

### **ETAPA 2: Examinar**

En esta etapa se procede a realizar un examen a los datos, mediante la técnica de interrogación, de tal modo que se conozca cómo se realizan las actividades, utilizando las siguientes preguntas: ¿Qué se hace y por qué se hace?

#### **Actividad: Unión de piezas de cajón FR, FO, LL**

¿Qué se hace?

Aquí el operario proceder a unir las piezas que se necesitan para armar los cajones.

¿Por qué se hace?

Porque de esta manera se arman los cajones.

#### **Actividad: Inspección de uniones**

¿Qué se hace?

Aquí el operario procede hacer una revisión visual de las uniones

¿Por qué se hace?

La inspección se realiza porque de esta manera se determina si existe algún error.

### ETAPA 3: Idear un nuevo método de trabajo

Continuando con la aplicación del estudio de métodos, se procede a realizar nuevos cuestionamientos que permitan dar solución mediante la mejora o eliminación de actividades que no agregan valor, utilizando las siguientes preguntas: ¿Cómo debería hacerse y que debería hacerse?

#### Actividad: Unión de piezas de cajón FR, FO, LL y fondo de cajón

¿Cómo debería hacerse?

Esta actividad debería hacerse utilizando plantillas para que la unión de las piezas del cajón sea más rápida y así también eliminar la siguiente actividad de inspección de uniones.

¿Qué debería hacerse?

Aplicar la mejora propuesta, mediante la utilización de plantillas, ya que con esto se podrá mejorar el tiempo de esta actividad.

Tabla 23. Tiempo Estándar Propuesto – Armado de cajones

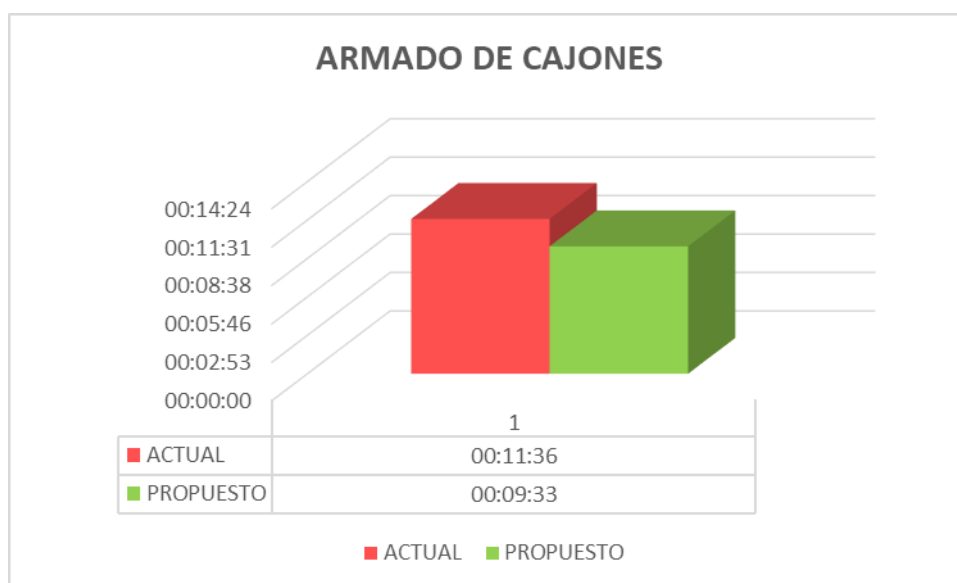
TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE ENSAMBLAJE	
Empresa	Drama SRL
Elaborado por	Pajuelo Pardo Nicole
Método	ACTUAL
	PROPUESTO
PROCESO	TIEMPO
REQUERIMIENTO DE MATERIAL	00:10:07 min
RANURADO DE PIEZAS	00:12:05 min
ARMADO DE CAJONES	00:09:33 min
ARMADO DE CARCASA	00:08:41 min
COLOCACIÓN ACCESORIOS INTERNOS	00:16:26 min
ARMADO DE CAJONERA	00:25:30 min

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 22 se muestra el nuevo tiempo estándar, el cual se logró disminuir debido a la mejora que se realizó en el proceso de ranurado de piezas, reduciéndose de 11:36 minutos a 09:33 minutos.



Grafico 3. Diferencia de los tiempos de armado de cajones.



Fuente: Elaboración propia.

### **ARMADO DE CARCASA DE CAJONERA**

Tabla 24. Tiempo Estándar Actual – Armado de carcasa de cajonera.

TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE ENSAMBLAJE	
Empresa	Drama SRL
Elaborado por	Pajuelo Pardo Nicole
Método	ACTUAL
	PROPUESTO
PROCESO	TIEMPO
REQUERIMIENTO DE MATERIAL	00:15:26 min
RANURADO DE PIEZAS	00:19:30 min
ARMADO DE CAJONES	00:11:36 min
ARMADO DE CARCASA	00:08:41 min
COLOCACIÓN ACCESORIOS INTERNOS	00:16:26 min
ARMADO DE CAJONERA	00:25:30 min

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 23 se muestra el tiempo estándar actual del proceso de armado de cajones el cual es de 00:08:41 min, por lo que se buscara mejorar el tiempo y los métodos que se usan en todas sus actividades.

## **ETAPA 1: Registrar**

En este proceso el operario procede a unir todas las piezas que involucran la carcasa de la cajonera

Actividades

- Inspección de armado de carcasa.

## **ETAPA 2: Examinar**

En esta etapa se procede a realizar un examen a los datos, mediante la técnica de interrogación, de tal modo que se conozca cómo se realizan las actividades, utilizando las siguientes preguntas: ¿Qué se hace y por qué se hace?

### **Actividad: Inspección de armado de cajonera**

¿Qué se hace?

Se procede a realizar una inspección visual de la carcasa.

¿Por qué se hace?

Porque de esta manera se puede verificar si existe algún error de las uniones y así poder corregirlo.

## **ETAPA 3: Idear un nuevo método de trabajo**

Continuando con la aplicación del estudio de métodos, se procede a realizar nuevos cuestionamientos que permitan dar solución mediante la mejora o eliminación de actividades que no agregan valor, utilizando las siguientes preguntas: ¿Cómo debería hacerse y que debería hacerse?

### **Actividad: Inspección de armado de cajonera**

¿Cómo debería hacerse?

Debería utilizarse plantillas para que la unión de las piezas que involucran la cajonera sea precisa y sin errores, y con esta acción se evitaría y eliminaría la actividad de inspeccionar.

¿Qué debería hacerse?

Aplicar la propuesta de mejora haciendo uso de las plantillas para eliminar la actividad de inspección del armado de la cajonera.

Tabla 25. Tiempo Estándar Propuesto – Armado de carcasa de cajonera

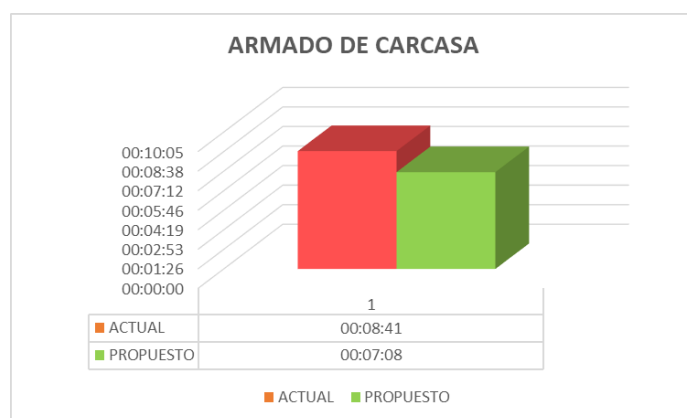
TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE ENSAMBLAJE	
Empresa	Drama SRL
Elaborado por	Pajuelo Pardo Nicole
Método	ACTUAL
	PROPUESTO
PROCESO	TIEMPO
REQUERIMIENTO DE MATERIAL	00:10:07 min
RANURADO DE PIEZAS	00:12:05 min
ARMADO DE CAJONES	00:09:33 min
ARMADO DE CARCASA	00:07:08 min
COLOCACIÓN ACCESORIOS INTERNOS	00:16:26 min
ARMADO DE CAJONERA	00:25:30 min

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 24 se muestra el nuevo tiempo estándar, el cual se logró disminuir debido a la mejora que se realizó en el proceso de armado de carcasa de cajonera, reduciéndose de 08:41 minutos a 07:08 minutos.

Grafico 4. Diferencia de los tiempos de armado de la carcasa de cajonera.

Fuente: Elaboración propia.



## COLOCACIÓN DE ACCESORIOS INTERNOS

Tabla 26. Tiempo Estándar Actual – Colocación de accesorios internos

TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE ENSAMBLAJE	
Empresa	Drama SRL
Elaborado por	Pajuelo Pardo Nicole
Método	ACTUAL
	PROPUESTO
PROCESO	TIEMPO
REQUERIMIENTO DE MATERIAL	00:15:26 min
RANURADO DE PIEZAS	00:19:30 min
ARMADO DE CAJONES	00:11:36 min
ARMADO DE CARCASA	00:08:41 min
COLOCACIÓN ACCESORIOS INTERNOS	00:16:26 min
ARMADO DE CAJONERA	00:25:30 min

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 25 se muestra el tiempo estándar actual del proceso de armado de cajones el cual es de 00:16:26 min, por lo que se buscara mejorar el tiempo y los métodos que se usan en todas sus actividades.

### ETAPA 1: Registrar

En este proceso el operario procede a colocar los accesorios internos que debe tener la cajonera, como correderas telescópicas, regatones (Deslizadores), y el perfil para la chapa trampa.

Actividades a mejora

- Correderas telescópicas
- Regatones (Deslizadores)

## **ETAPA 2: Examinar**

En esta etapa se procede a realizar un examen a los datos, mediante la técnica de interrogación, de tal modo que se conozca cómo se realizan las actividades, utilizando las siguientes preguntas: ¿Qué se hace y por qué se hace?

### **Actividad: Correderas telescópicas**

¿Qué se hace?

Esta actividad se realiza colocando las correderas telescópicas dentro de la carcasa de la cajonera.

¿Por qué se hace?

Se colocan las correderas telescópicas para poner colocar los cajones dentro de la carcasa de la cajonera

### **Actividad: Regatones (Deslizadores)**

¿Qué se hace?

Se procede a colocar los regatones en la parte inferior de la cajonera.

¿Por qué se hace?

Porque estos deslizadores sirven como las patas de la cajonera, e impiden que esta se dañe al ser desplazada de un lugar a otro por el cliente final.

## **ETAPA 3: Idear un nuevo método de trabajo**

Continuando con la aplicación del estudio de métodos, se procede a realizar nuevos cuestionamientos que permitan dar solución mediante la mejora o eliminación de actividades que no agregan valor, utilizando las siguientes preguntas: ¿Cómo debería hacerse y que debería hacerse?

### **Actividad: Correderas telescópicas y regatones**

¿Cómo debería hacerse?

Deben emplearse el uso de plantillas para que el atornillado sea preciso y el tiempo sea menor.

¿Qué debería hacerse?

Aplicar la propuesta de mejora, ya que con esto la actividad se haga en menor tiempo posible.

Tabla 27. Tiempo Estándar Propuesto – Colocación de accesorios internos

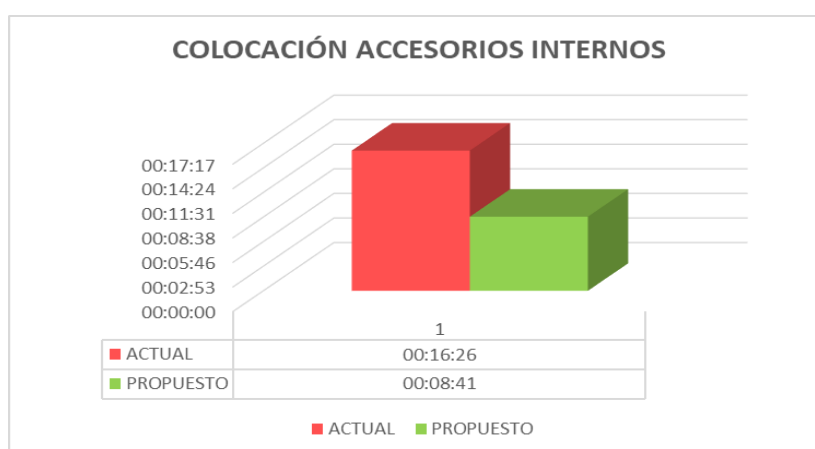
Fuente: Elaboración propia.

TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE ENSAMBLAJE	
<b>Empresa</b>	Drama SRL
<b>Elaborado por</b>	Pajuelo Pardo Nicole
<b>Método</b>	<b>ACTUAL</b>
	<b>PROPUESTO</b>
<b>PROCESO</b>	<b>TIEMPO</b>
REQUERIMIENTO DE MATERIAL	00:10:07 min
RANURADO DE PIEZAS	00:12:05 min
ARMADO DE CAJONES	00:09:33 min
ARMADO DE CARCASA	00:07:08 min
COLOCACIÓN ACCESORIOS INTERNOS	00:08:41 min
ARMADO DE CAJONERA	00:25:30 min

En la tabla 26 se muestra el nuevo tiempo estándar, el cual se logró disminuir debido a la mejora que se realizó en el proceso de armado de carcasa de cajonera, reduciéndose de 16:26 minutos a 08:41 minutos.

Grafico 5. Diferencia de los tiempos de colocación de accesorios internos.

Fuente: Elaboración propia.



## **ARMADO DE CAJONERA**

Tabla 28. Tiempo Estándar Actual – Armado de cajonera

TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE ENSAMBLAJE	
Empresa	Drama SRL
Elaborado por	Pajuelo Pardo Nicole
Método	ACTUAL
	PROPUESTO
PROCESO	TIEMPO
REQUERIMIENTO DE MATERIAL	00:15:26 min
RANURADO DE PIEZAS	00:19:30 min
ARMADO DE CAJONES	00:11:36 min
ARMADO DE CARCASA	00:08:41 min
COLOCACIÓN ACCESORIOS INTERNOS	00:16:26 min
ARMADO DE CAJONERA	00:25:30 min

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 27 se muestra el tiempo estándar actual del proceso de armado de cajones el cual es de 00:25:30 min, por lo que se buscara mejorar el tiempo y los métodos que se usan en todas sus actividades.

### **ETAPA 1: Registrar**

En este proceso final de la cajonera, se procede a colocar los cajones en la carcasa con sus respectivas tapas de cajón, se realiza una inspección para que la luz que existe entre los cajones sea homogénea, para finalizar se procede a colocar los accesorios externos como: tiradores (jaladores de cajón), tapa tornillo, y finalmente se limpia y embala los muebles para ser almacenado.

Actividades a mejora

- Limpieza de mueble

## **ETAPA 2: Examinar**

En esta etapa se procede a realizar un examen a los datos, mediante la técnica de interrogación, de tal modo que se conozca cómo se realizan las actividades, utilizando las siguientes preguntas: ¿Qué se hace y por qué se hace?

### **Actividad: Limpieza de mueble**

¿Qué se hace?

En esta actividad se procede hacer la limpieza final del mueble.

¿Por qué se hace?

Porque luego de terminar el armado total del mueble queda manchas de la manipulación y residuos de la melanina que ha sido trabajada.

## **ETAPA 3: Idear un nuevo método de trabajo**

Continuando con la aplicación del estudio de métodos, se procede a realizar nuevos cuestionamientos que permitan dar solución mediante la mejora o eliminación de actividades que no agregan valor, utilizando las siguientes preguntas: ¿Cómo debería hacerse y que debería hacerse?

### **Actividad: Limpieza de mueble**

¿Cómo debería hacerse?

Esta actividad debería ser realiza por un trabajador del área de almacén, con esto la actividad de limpieza del mueble quedara eliminada dentro del proceso del armado de la cajonera.

¿Qué debería hacerse?

Aplicar la propuesta de mejora, contratar un trabajador para el área de almacén para realizar esta actividad y que sea eliminada del proceso.



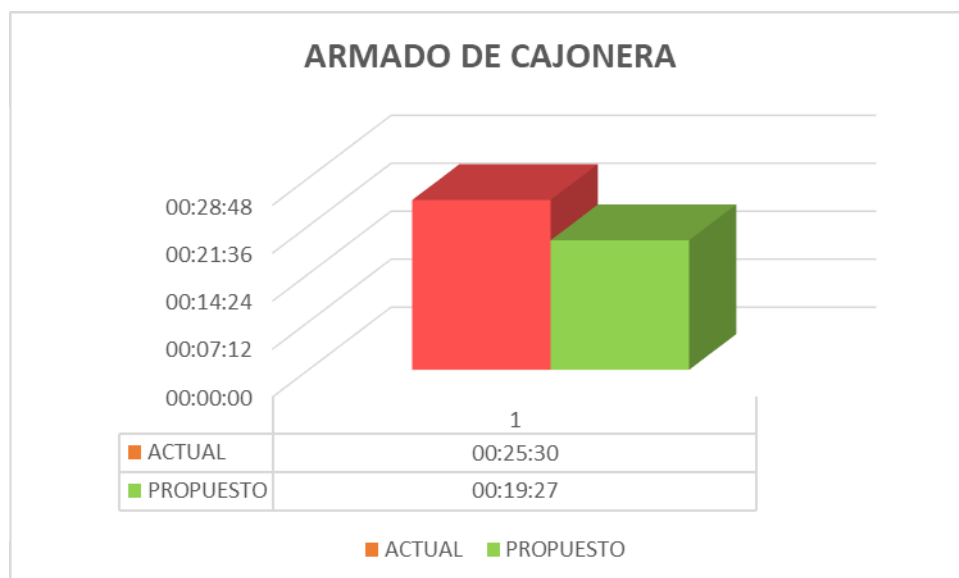
Tabla 29. Tiempo Estándar Propuesto – Armado de cajonera

TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO DE ENSAMBLAJE	
Empresa	Drama SRL
Elaborado por	Pajuelo Pardo Nicole
Método	ACTUAL
	PROPUESTO
PROCESO	TIEMPO
REQUERIMIENTO DE MATERIAL	00:10:07 min
RANURADO DE PIEZAS	00:12:05 min
ARMADO DE CAJONES	00:09:33 min
ARMADO DE CARCASA	00:07:08 min
COLOCACIÓN ACCESORIOS INTERNOS	00:08:41 min
ARMADO DE CAJONERA	00:19:27 min

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 39 se muestra el nuevo tiempo estándar, el cual se logró disminuir debido a la mejora que se realizó en el proceso de armado de carcasa de cajonera, reduciéndose de 25:30 minutos a 19:27 minutos.

Grafico 6. Diferencia de los tiempos de armado de cajonera.



Fuente: Elaboración propia.

### 3.5.3.1 Análisis Post-Test de la Variable independiente (Estudio del trabajo)

#### 3.5.3.1.1 Dimensión 1: Estudio de Métodos (Post Test)

Tabla 30. Diagrama de Análisis de Procesos Ensamblaje de cajoneras POST-TEST

Diagrama N°:													
Diagrama N°:		Hoja N°:		1 de 1	ACTIVIDAD		ACTUAL		PROPUESTA				
Producto:		Cajonera Pedestal			Operación:				17				
Proceso:		Ensamblaje de cajonera pedestal			Inspección:				2				
Objetivo		Recoleccion y Registro de datos			Operación e inspección:				1				
Método:		Observación			Transporte:				4				
Lugar:		Área de Producción			Almacenamiento:				1				
Operario:		Kina Revollar Cesar			Distancia:				30.02 mtrs.				
Realizado por:		Pajuelo Pardo Nicole Josephin			Tiempo:				01:07:01				
Item	DESCRIPCIÓN			ACTIVIDADES QUE AGREGAN VALOR		T (Min)	D (mtrs.)	●	■	◻	➡	▼	Observaciones
REQUERIMIENTO DE MATERIALES				SI	NO	00:10:07							
1	Verificacion de stock de materiales				X	00:00:16		●					
2	Solicitud de materiales			X		00:05:06		●					
3	Recepcion de materiales				X	00:03:32					●		
4	Distribucion de materiales a estaciones de trabajo			X		00:01:13	15.2				●		
RANURADO DE PIEZAS						00:12:05							
5	Traslado de piezas a la Vertimaq				X	00:02:05					●		
6	Ranurado costados de cajon FR, FO,LL			X		00:02:45		●					
7	Ranurado costado pedestal 1, 2			X		00:02:30		●					
8	Ranurado tapa plus inferior pedestal			X		00:02:40		●					
9	Traslado de piezas a estación de trabajo				X	00:02:05					●		
ARMADO DE CAJONES						00:09:33							
10	Union de piezas de cajon FR, FO, LL Y Fondo de cajon			X		00:09:33		●					
ARMADO DE CARCASA DE CAJONERA						00:07:08							
11	Union de costado pedestal 1 con tapa plus inferior			X		00:02:10		●					
12	Union de costado pedestal 2 con tapa plus inferior			X		00:02:07		●					
13	Union costados pedestal con listones			X		00:01:40		●					
14	Union costado pedestal 1, 2 con fondo post pedestal			X		00:01:11		●					
COLOCACIÓN ACCESORIOS INTERNOS						00:08:41							
15	Correderas telescopicas y perfil de chapa trampa			X		00:06:04		●					
16	Regatones (deslizadores)			X		00:02:37		●					
ARMADO DE CAJONERA						00:19:27							
17	Colocacion de cajones en carcasa			X		00:02:01		●					
18	Colocacion de tapas de cajones			X		00:03:24		●					
19	Cuadre de cajones				X	00:03:20					●		
20	Inspeccion de cajonera pedestal				X	00:01:48					●		
21	Colocacion de Tiradores (jaladores)			X		00:02:10		●					
22	Colocacion de chapa de cajón			X		00:02:45		●					
23	Colocacion de tapitas autoadhesivas			X		00:01:17		●					
24	Inspeccion de calidad			X		00:01:50					●		
25	Almacenaje				X	00:00:52	15					●	
TOTAL				18	7	01:07:01	30.2	17	2	1	4	1	

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla número 29, se muestra el diagrama de análisis del proceso realizado después de la mejora aplicado, se observa que las actividades se redujeron de 33 a 25, las cuales 17 son operaciones, 2 son inspecciones, 1 son operaciones e inspecciones, 4 son transporte y 1 es almacenaje.

Luego de esta clasificación se procede a hallar el nuevo índice que actividades del proceso de ensamblaje de cajoneras pedestales.

### Índice de Actividades

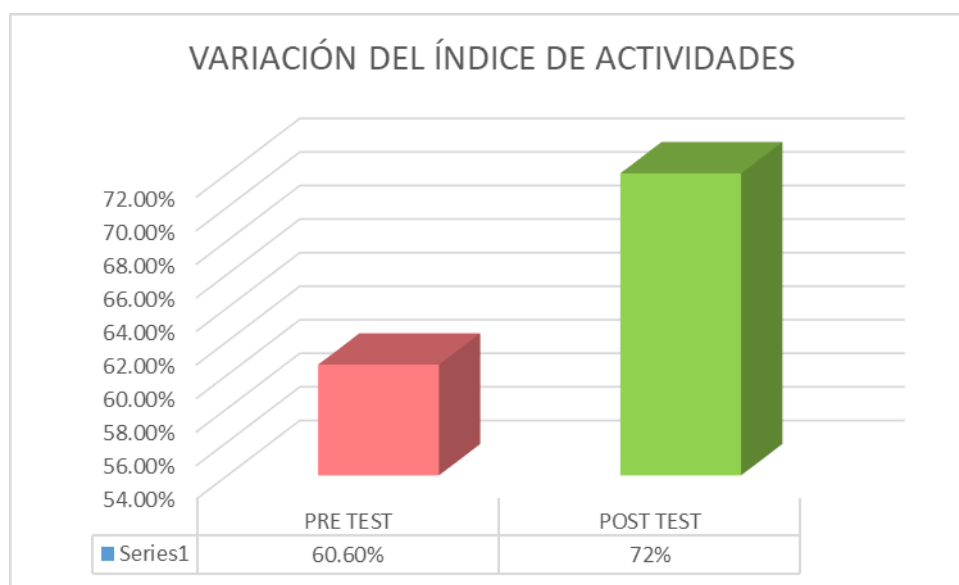
$$IA = \frac{(\sum ACTIVIDADES A.V)}{\sum TODAS LAS ACTIVIDADES} \times 100$$

$$IA = \frac{(18)}{25} \times 100$$

$$IA = 72 \%$$

Por lo tanto, el índice de actividades que agregan valor son 18 con un 72 % y las actividades que no agregan valor son 7 con un 28% del total de las actividades.

Grafico 7. Variación del índice de actividades.



Fuente: Elaboración propia.

En el grafico 4, se muestra la variación de las actividades que agregan valor al proceso de ensamblaje de las cajoneras de la empresa Drama SRL.

Se puede visualizar que el índice de actividades en el pre test es de 60.60% y el post test con un índice de actividades de 72%. Por lo tanto, hubo una mejora de 11.4% en cuanto al índice de actividades que agregan valor.

### 3.5.3.1.2 Dimensión 2: Estudio de Tiempos (Post Test)

Tabla 31. Toma de tiempos (POST-TEST)

TOMA DE TIEMPOS - ENSAMBLAJE DE CAJONERAS PEDESTALES																					
Departamento: Produccion de cajoneras											Estudio numero: 1										
Operación: Ensamblaje de cajonera/ Estudio de tiempos N°1											Hoja numero: 1 de 1										
Producto: Cajonera pedestal											Comienzo: 06/01/2020										
Material: Melamine											Termino: 08/02/2020										
											Tiempo transcurrido: 30 dias										
	OPERACIÓN	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	REQUERIMIENTO DE MATERIAL	09:45	09:05	09:55	09:04	09:57	09:38	09:40	09:35	09:11	08:25	08:31	10:40	09:40	09:04	09:18	09:20	09:47	08:35	08:01	09:40
2	RANURADO DE PIEZAS	12:01	12:55	12:28	12:40	12:26	12:10	12:05	11:24	12:55	12:56	12:46	12:10	12:30	12:52	12:40	12:59	12:33	12:51	12:30	12:06
3	ARMADO DE CAJONES	09:15	09:33	09:11	09:25	09:54	09:10	09:36	09:09	09:42	09:06	09:11	09:27	09:12	09:08	09:13	09:23	09:08	09:45	09:08	09:55
4	ARMADO DE CARCASA	07:02	07:25	07:33	07:21	07:16	07:30	07:55	07:11	07:50	07:05	07:34	07:59	07:45	08:21	07:34	07:39	07:04	07:53	07:13	07:33
5	COLOCACIÓN ACCESORIOS INTERNOS	08:33	08:48	08:20	08:22	08:01	08:15	08:33	08:14	08:18	08:20	08:44	08:40	08:45	08:19	08:27	08:03	08:19	08:24	08:18	08:35
6	ARMADO DE CAJONERA	19:22	19:45	18:20	19:20	19:18	19:32	19:37	19:22	19:25	19:18	19:38	19:30	19:29	19:58	19:40	16:08	19:44	19:02	19:54	19:45
	TOTAL DE MINUTOS	01:05:58	01:07:31	01:05:47	01:06:12	01:06:52	01:06:15	01:07:26	01:04:55	01:07:21	01:05:10	01:06:24	01:08:26	01:07:21	01:07:42	01:06:52	01:03:32	01:06:35	01:06:30	01:05:04	01:07:34

Operario: Cesar Kina									
Observado por : Pajuelo Pardo Nicole									
Comprobado: Jefe de produccion Taco Medina, Wilfredo									
Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día	Día
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
09:50	09:49	09:17	09:48	09:44	09:30	09:05	09:28	09:40	09:54
12:33	12:22	12:59	12:54	12:51	12:20	12:58	12:40	12:50	12:01
09:55	09:30	09:15	09:29	09:08	10:59	09:37	09:29	09:11	09:09
07:28	08:25	08:12	07:33	07:45	07:23	07:12	07:18	08:24	08:41
08:10	07:25	08:02	08:21	07:34	08:23	08:46	08:48	08:19	08:23
19:28	18:26	19:50	19:11	17:08	19:55	19:09	19:50	17:40	19:31
01:07:24	01:05:57	01:07:35	01:07:16	01:04:10	01:08:30	01:06:47	01:07:33	01:06:04	01:07:39

Fuente: Elaboración propia

En la tabla número 30, se muestra la toma de tiempos que se realizó luego de la aplicación de la mejora en un periodo de 30 días, donde se puede apreciar que en el día 26 se registra un tiempo mayor de 01:08:30 horas, mientras que en el día 25 se registró un menor tiempo de 01:04:10 horas.

Por lo tanto, al realizar a comparación entre estos dos días, se determinó que existe una variación de tiempo de 04:20 minutos, es por ello que es necesario realizar un estudio de métodos.

Tabla 32. Cálculo del número de muestras (POST-TEST)

CÁLCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS (POST-TEST)					
<b>Empresa:</b>	DRAMA SRL		<b>Área:</b>	Producción	
<b>Método:</b>	POST-TEST		<b>Proceso:</b>	Ensamblaje de cajonera pedestal	
<b>Elaborado por:</b>	Pajuelo Pardo Nicole Josephin		<b>Producto:</b>	Cajonera pedestal	
ITEM	ACTIVIDAD	$\sum X^2$	$(\sum X)^2$	$\sum X$	$n = \left( \frac{40\sqrt{n\sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum X} \right)^2$
1	REQUERIMIENTO DE MATERIAL	2555.93	76485.43	276.56	4
2	RANURADO DE PIEZAS	4552.01	136493.30	369.45	1
3	ARMADO DE CAJONES	2584.73	77467.59	278.33	2
4	ARMADO DE CARCASA	1668.70	49925.43	223.44	4
5	COLOCACIÓN ACCESORIOS INTERNOS	2011.04	60265.34	245.49	2
6	ARMADO DE CAJONERA	10854.87	325071.02	570.15	3

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla número 31, se muestra el cálculo que se realizó para obtener el número de muestras mediante la fórmula de Kanawaty, para ello se tomaron datos desde el primer día del mes de enero del 2020.

En la tabla número 32, se calcula el promedio de los tiempos observados de cada una de las actividades según la cantidad de muestra obtenidas de la tabla anterior utilizando la fórmula de Kanawaty.

Tabla 33. Cálculo del promedio del tiempo observado (POST-TEST)

ITEM	ACTIVIDADES	NÚMERO DE MUESTRAS										Promedio
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	REQUERIMIENTO DE MATERIAL	09:45	09:05	09:55	09:04							09:27
2	RANURADO DE PIEZAS	12:01										12:01
3	ARMADO DE CAJONES	09:15	09:33									09:24
4	ARMADO DE CARCASA	07:02	07:25	07:33	07:21							07:20
5	COLOCACIÓN ACCESORIOS INTERNOS	08:33	08:48									08:41
6	ARMADO DE CAJONERA	19:22	19:45	18:20								19:09

Fuente: Elaboración propia.

### Cálculo del tiempo estándar (POST-TEST)

Luego de haber realizado el cálculo del promedio de cada actividad, se procederá a calcular el tiempo estándar tal y como se muestra en la tabla 39, para lo cual se tomará en cuenta la tabla de Westinghouse, así como también los tiempos suplementarios.

Tabla 34. Cálculo del tiempo estándar (POST-TEST)

CÁLCULO DEL TIEMPO ESTANDAR (POST-TEST)									
	Promedio de tiempo observado	Westinghouse				Factor de valoración FR	Tn	Tolerancia %	Tiempo estándar
		H	E	CD	CS				
REQUERIMIENTO DE MATERIAL	09:27	-0.05	0.00	0.00	0.00	0.95	08:59	8%	09:42
RANURADO DE PIEZAS	12:01	0.00	0.00	-0.03	-0.02	0.95	11:25	12%	12:47
ARMADO DE CAJONES	09:24	0.00	-0.08	-0.03	-0.02	0.87	08:11	16%	09:29
ARMADO DE CARCASA	07:20	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	0.86	06:19	16%	07:19
COLOCACIÓN ACCESORIOS INTERNOS	08:41	-0.05	-0.04	0.00	-0.02	0.89	07:43	13%	08:43
ARMADO DE CAJONERA	19:09	-0.05	-0.04	0.00	-0.02	0.89	17:03	15%	19:36
TOTAL TIEMPO ESTANDAR									01:07:37

Fuente: Elaboración propia

Luego de realizar el cálculo utilizando la tabla de Westinghouse y los tiempos suplementarios, se obtuvo como resultado un tiempo estándar de 1:07:37 horas para el proceso de ensamblaje de las cajoneras pedestales de Drama SRL.

Obtenido el tiempo estándar se procede a realizar el cálculo de la capacidad instalada mediante la fórmula a continuación.

$$CI = \frac{N^{\circ} \text{ de trabajadores} \times T. \text{ que labora cada trabajador}}{\text{Tiempo Estándar}}$$

Tabla 35. Cálculo Capacidad Instalada (POST TEST)

CAPACIDAD INSTALADA (CI) POST-TEST			
N° TRABAJADORES	TIEMPO QUE LABORA CADA TRABAJADOR (min)	TIEMPO ESTÁNDAR	CI
4	480	67.37	28.50

Fuente: Elaboración propia



En la tabla 34, se realizó la operación para hallar la capacidad instalada, obteniéndose un resultado de 28.50.

### **Unidades Planificadas**

A continuación, se hará el cálculo de las unidades planificadas utilizando los siguientes datos:

Tiempo que labora el trabajador (min): 480 min

Capacidad instalada teórica: 28.50

Factor de Valoración: 90%

La fórmula del cálculo de unidades planificadas es:

$$U.P = C.I Teorica \times Factor de valoración$$

Tabla 36.Cálculo unidades planificadas (POST-TEST)

UNIDADES PLANIFICADAS (POST-TEST)			
CAPACIDAD INSTALADA TEÓRICA	FACTOR DE VALORACIÓN	UNIDADES PLANIFICADAS	PRODUCCIÓN
28.5	90%	25.65	26

Fuente: Elaboración propia

Como resultado de la operación para obtener las unidades planificadas, se obtuvo un resultado de 26 cajoneras pedestales que serán la cantidad planificada por día de producción.

### 3.5.3.2 Análisis Post-Test de la Variable dependiente (Productividad)

Tabla 37. Productividad del proceso de ensamblaje de las cajoneras (POST-TEST)

PRODUCTIVIDAD POST-TEST								
DIA	FECHA	PRODUCCIÓN REAL (und)	PRODUCCIÓN PROGRAMADA (und)	EFICACIA	TIEMPO EMPLEADO (min)	TIEMPO PROGRAMADO DE PRODUCCION (min)	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD
				$\frac{Pr}{Pp} \times 100 \%$			$\frac{Trp}{Ttp} \times 100 \%$	EFICIENCIA X EFICACIA
1	6/01/2020	23	26	88.46%	1733.21	1920	90%	79.86%
2	7/01/2020	25	26	96.15%	1803.34	1920	94%	90.31%
3	8/01/2020	20	26	76.92%	1753.45	1920	91%	70.25%
4	9/01/2020	21	26	80.77%	1833.33	1920	95%	77.12%
5	10/01/2020	24	26	92.31%	1755.2	1920	91%	84.38%
6	11/01/2020	23	26	88.46%	1734.44	1920	90%	79.91%
7	13/01/2020	20	26	76.92%	1835.32	1920	96%	73.53%
8	14/01/2020	20	26	76.92%	1755.27	1920	91%	70.32%
9	15/01/2020	22	26	84.62%	1893.44	1920	99%	83.44%
10	16/01/2020	24	26	92.31%	1865.22	1920	97%	89.67%
11	17/01/2020	23	26	88.46%	1824.23	1920	95%	84.05%
12	18/01/2020	23	26	88.46%	1734.34	1920	90%	79.91%
13	20/01/2020	24	26	92.31%	1759.23	1920	92%	84.58%
14	21/01/2020	22	26	84.62%	1788.22	1920	93%	78.81%
15	22/01/2020	25	26	96.15%	1734.2	1920	90%	86.85%
16	23/01/2020	21	26	80.77%	1835.35	1920	96%	77.21%
17	24/01/2020	22	26	84.62%	1754.33	1920	91%	77.31%
18	25/01/2020	22	26	84.62%	1766.2	1920	92%	77.84%
19	27/01/2020	24	26	92.31%	1799.24	1920	94%	86.50%
20	28/01/2020	25	26	96.15%	1812.32	1920	94%	90.76%
21	29/01/2020	25	26	96.15%	1734.23	1920	90%	86.85%
22	30/01/2020	22	26	84.62%	1793.56	1920	93%	79.04%
23	31/01/2020	21	26	80.77%	1708.32	1920	89%	71.86%
24	1/02/2020	21	26	80.77%	1779.22	1920	93%	74.85%
25	3/02/2020	21	26	80.77%	1765.32	1920	92%	74.26%
26	4/02/2020	20	26	76.92%	1835.37	1920	96%	73.53%
27	5/02/2020	23	26	88.46%	1862.17	1920	97%	85.80%
28	6/02/2020	24	26	92.31%	1811.54	1920	94%	87.09%
29	7/02/2020	22	26	84.62%	1799.64	1920	94%	79.31%
30	8/02/2020	21	26	80.77%	1723.44	1920	90%	72.50%
TOTAL		673	780	EFICACIA	53582.69	57600	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD
PROMEDIO		22	26	86%	1786	1920	93%	80%

Fuente: Elaboración propia.

## Evaluación Final (POST-TEST)

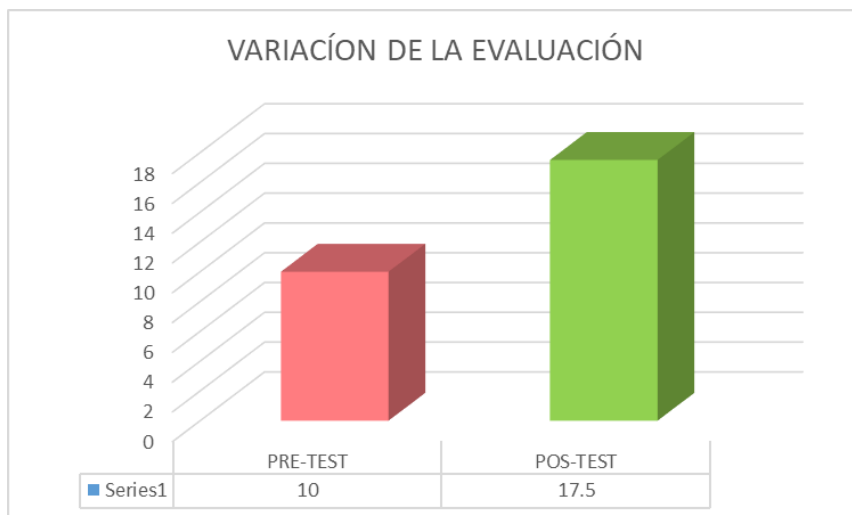
Tabla 38. Evaluación Final operario 1

CUESTIONARIO FINAL					
Empresa	Drama SRL		Área	Producción	
Operario	Cesar Kina Revollar		Proceso	Ensamblaje de cajoneras pedestales	
Elaborado por	Nicole Pajuelo Pardo		Periodo	Febrero	
Criterios de evaluación					
No sabe	0	Tiene nociones	1.25	Conoce el tema	2.5
PREGUNTAS				PUNTAJE	
¿Qué entiende sobre la planificacion del trabajo?				2.5	
¿Sabe usted cual es el tiempo de fabricacion de una cajonera?				1.25	
¿Sabe usted cuantas cajoneras debe producir semanalmente?				2.5	
¿Qué accion tomaria si le falta algun material para la elaboracion de la cajonera?				2.5	
Durante su jornada laboral, ¿Ha detectado algun factor que altere la produccion?				1.25	
¿Identifica con claridad las areas de trabajo?				2.5	
¿Sabe usted que accion tomar si una cajonera se daña durante su fabricacion?				2.5	
¿sabe usted a donde se van los residuos que se generan en la planta?				2.5	
CALIFICACIÓN				17.5	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 37, se muestra la evaluación final luego de la implementación de la mejora, como resultado se obtuvo que el trabajador Cesar Kina obtuvo una nota aprobatoria de 17.5 puntos.

Grafico 8. Variación de la evaluación operario 1.



Fuente: Elaboración propia

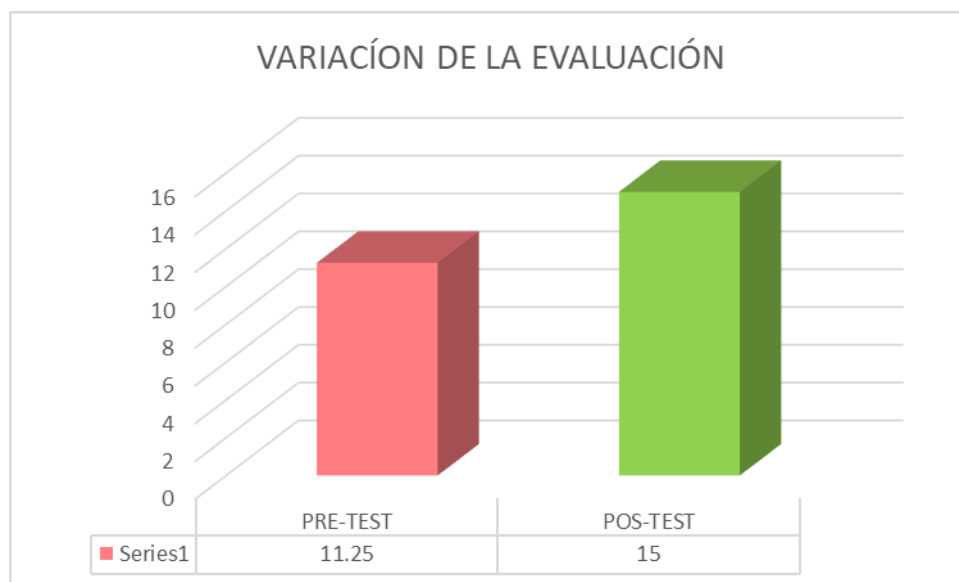
Tabla 39. Evaluación Final operario 2

CUESTIONARIO FINAL					
Empresa	Drama SRL		Área	Producción	
Operario	Cesar Arellano		Proceso	Ensamblaje de cajoneras pedestales	
Elaborado por	Nicole Pajuelo Pardo		Periodo	Febrero	
Criterios de evaluación					
No sabe	0	Tiene nociones	1.25	Conoce el tema	2.5
PREGUNTAS				PUNTAJE	
¿Qué entiende sobre la planificacion del trabajo?				1.25	
¿Sabe usted cual es el tiempo de fabricacion de una cajonera?				2.5	
¿Sabe usted cuantas cajoneras debe producir semanalmente?				1.25	
¿Qué accion tomaria si le falta algun material para la elaboracion de la cajonera?				2.5	
Durante su jornada laboral, ¿Ha detectado algun factor que altere la produccion?				1.25	
¿Identifica con claridad las areas de trabajo?				2.5	
¿Sabe usted que accion tomar si una cajonera se daña durante su fabricacion?				2.5	
¿sabe usted a donde se van los residuos que se generan en la planta?				1.25	
CALIFICACIÓN				15	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 38, se muestra la evaluación final luego de la implementación de la mejora, como resultado se obtuvo que el trabajador Cesar Arellano obtuvo una nota aprobatoria de 15 puntos.

Grafico 9. Variación de la evaluación operario 2.



Fuente: Elaboración propia

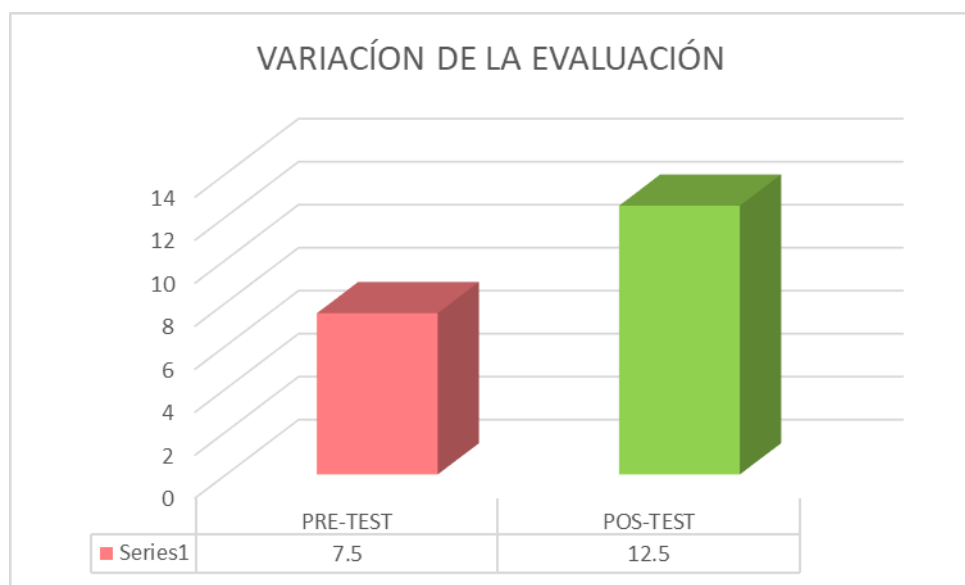
Tabla 40. Evaluación Final operario 3

CUESTIONARIO FINAL					
Empresa	Drama SRL		Área	Producción	
Operario	Elias Chiroque		Proceso	Ensamblaje de cajoneras pedestales	
Elaborado por	Nicole Pajuelo Pardo		Periodo	Febrero	
Criterios de evaluación					
No sabe	0	Tiene nociones	1.25	Conoce el tema	2.5
PREGUNTAS				PUNTAJE	
¿Qué entiende sobre la planificacion del trabajo?				1.25	
¿Sabe usted cual es el tiempo de fabricacion de una cajonera?				1.25	
¿Sabe usted cuantas cajoneras debe producir semanalmente?				2.5	
¿Qué accion tomaria si le falta algun material para la elaboracion de la cajonera?				1.25	
Durante su jornada laboral, ¿Ha detectado algun factor que altere la produccion?				1.25	
¿Identifica con claridad las areas de trabajo?				2.5	
¿Sabe usted que accion tomar si una cajonera se daña durante su fabricacion?				1.25	
¿sabe usted a donde se van los residuos que se generan en la planta?				1.25	
CALIFICACIÓN				12.5	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 39, se muestra la evaluación final luego de la implementación de la mejora, como resultado se obtuvo que el trabajador Elías Chiroque obtuvo una nota aprobatoria de 12.5 puntos.

Grafico 10. Variación de la evaluación operario 3.



Fuente: Elaboración propia

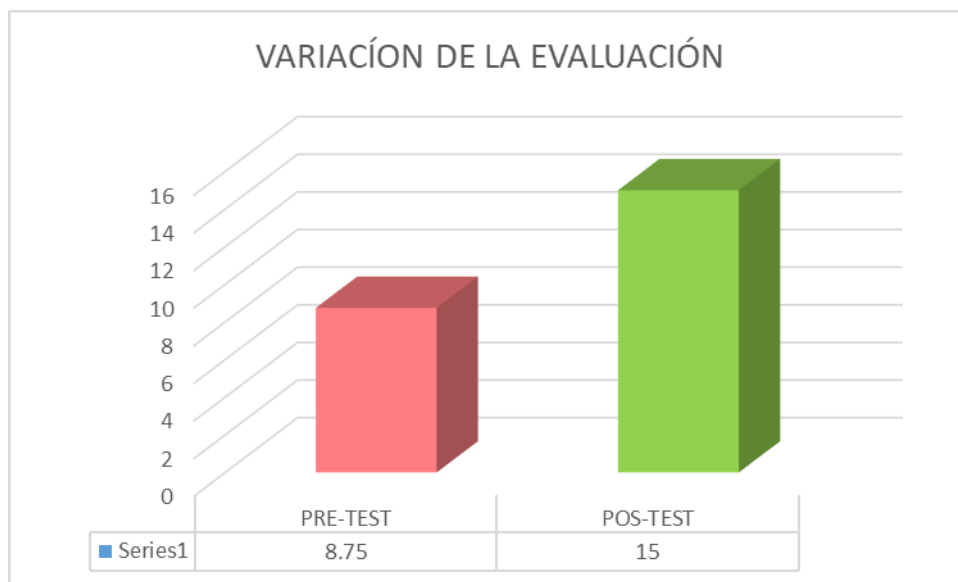
Tabla 41. Evaluación Final operario 4

CUESTIONARIO FINAL					
Empresa	Drama SRL		Área	Producción	
Operario	Francisco Alanya		Proceso	Ensamblaje de cajoneras pedestales	
Elaborado por	Nicole Pajuelo Pardo		Periodo	Febrero	
Criterios de evaluación					
No sabe	0	Tiene nociones	1.25	Conoce el tema	2.5
PREGUNTAS				PUNTAJE	
¿Qué entiende sobre la planificacion del trabajo?				1.25	
¿Sabe usted cual es el tiempo de fabricacion de una cajonera?				2.5	
¿Sabe usted cuantas cajoneras debe producir semanalmente?				2.5	
¿Qué accion tomaria si le falta algun material para la elaboracion de la cajonera?				1.25	
Durante su jornada laboral, ¿Ha detectado algun factor que altere la produccion?				1.25	
¿Identifica con claridad las areas de trabajo?				2.5	
¿Sabe usted que accion tomar si una cajonera se daña durante su fabricacion?				1.25	
¿sabe usted a donde se van los residuos que se generan en la planta?				2.5	
CALIFICACIÓN				15	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 40 se muestra la evaluación final luego de la implementación de la mejora, como resultado se obtuvo que el trabajador Francisco Alanya obtuvo una nota aprobatoria de 15 puntos.

Grafico 11. Variación de la evaluación operario 4.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 42. Resumen de notas Evaluación final

RESUMEN EVALUACION FINAL	
TRABAJADOR	NOTA
Cesar Kina Revollar	17.5
Cesar Arellano	15
Elias Chiroque	12.5
Francisco Alanya	15
<b>PROMEDIO</b>	<b>15</b>

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 46 se muestra la calificación de todos los trabajadores, obteniendo como resultado promedio una nota de 15

### 3.6 Métodos de análisis de datos

#### Análisis descriptivo:

Los datos de la investigación serán determinados utilizando herramientas y técnicas que nos brinden la descripción del comportamiento de las variables, para ello se usarán herramientas como gráficos, tablas, etc.

#### Análisis inferencial:

Para comprobar el resultado de las hipótesis planteadas se utilizará la prueba estadística T-STUDENT si tiene distribución paramétrica y WILCOXON si no es paramétrica, también se utilizará el programa SPSS o Excel.

### 3.7 Aspectos éticos

Para la presente investigación se respetará la confidencialidad de la información recolectada de la empresa DRAMA SRL para la investigación, así mismo también se respetará los derechos de autor citando de manera adecuada los conceptos extraídos de los libros, tesis, artículos científicos, etc.

### 3.8 Resultado de la implementación

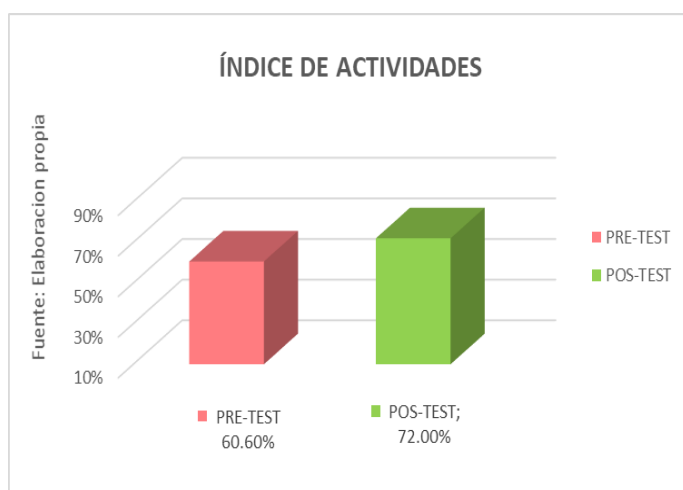
Se procede a realizar cuadros comparativos entre los indicadores de la variable independiente y dependiente, con esto se podrá tener una visión más clara de la diferencia de cada uno.

**Variable independiente: Estudio del trabajo**

**Dimensión 1: Estudio de métodos**

$$IA = \frac{(TA - ANV)}{TA} * 100$$

Grafico 12. Índice de actividades.



ÍNDICE DE ACTIVIDADES	
PRE-TEST	60.60%
POS-TEST	72.00%

Podemos visualizar en el grafico 9, la comparación del índice de actividades donde el 60.60% y el 72% corresponden al pre-test y post-test respectivamente.

La diferencia entre los dos índices es de 11.4%, este porcentaje representa a las actividades que llegaron a mejorarse en su totalidad, por lo tanto, estas actividades ya no serán consideradas como críticas dentro del proceso.



## Dimensión 2: Estudio de tiempos

A continuación, se mostrará los gráficos de los tiempos estándar del pre-test y el post-test, y la comparación de ambos de manera más sencilla de visualizar.

$$T_e = T_n (1 + S)$$

Tabla 43. Tiempo estándar Pre-test

N°	ACTIVIDAD	Tiempo Estándar PRE-TEST
1	REQUERIMIENTO DE MATERIAL	00:15:26
2	RANURADO DE PIEZAS	00:19:30
3	ARMADO DE CAJONES	00:11:36
4	ARMADO DE CARCASA	00:08:41
5	COLOCACIÓN ACCESORIOS INTERNOS	00:16:26
6	ARMADO DE CAJONERA	00:25:30
TOTAL - Tiempo estándar		01:37:10

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 13. Tiempo Estándar PRE-TEST

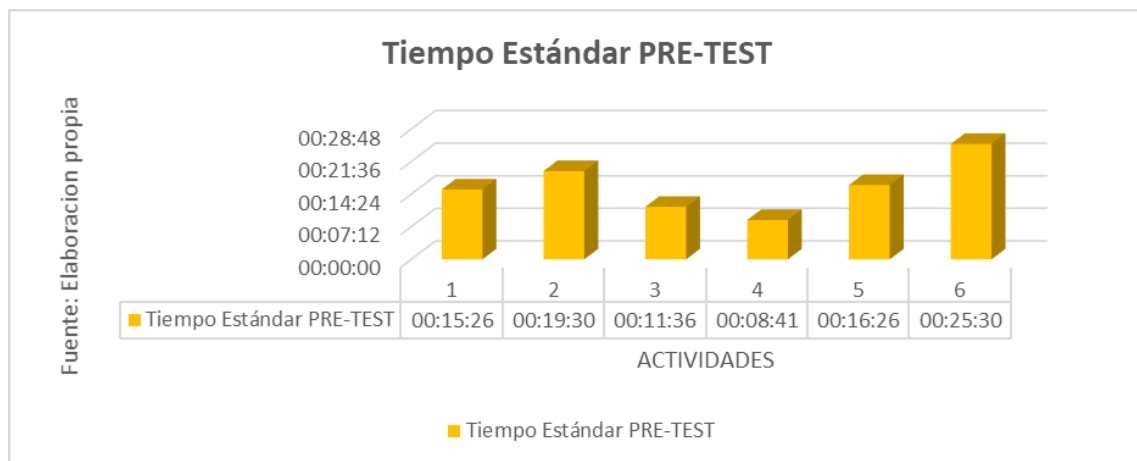


Tabla 44. Tiempo Estándar POST-TEST.

N°	ACTIVIDAD	Tiempo Estándar POST-TEST
1	REQUERIMIENTO DE MATERIAL	00:09:42
2	RANURADO DE PIEZAS	00:12:47
3	ARMADO DE CAJONES	00:09:29
4	ARMADO DE CARCASA	00:07:19
5	COLOCACIÓN ACCESORIOS INTERNOS	00:08:43
6	ARMADO DE CAJONERA	00:19:36
<b>TOTAL - Tiempo estándar</b>		<b>01:07:37</b>

Fuente: Elaboración propia.

Grafico 14. Tiempo estándar POST-TEST.

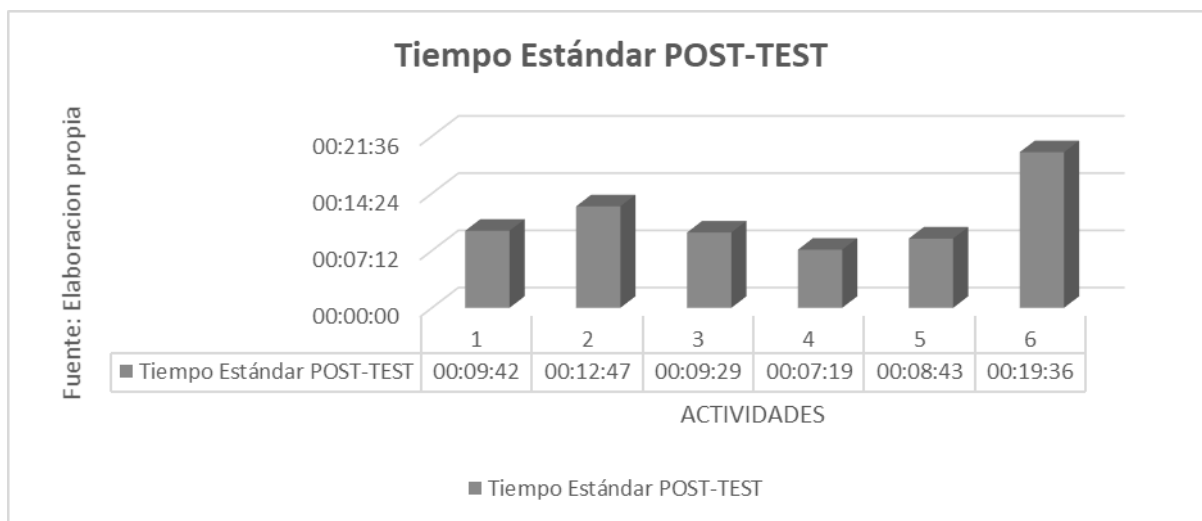
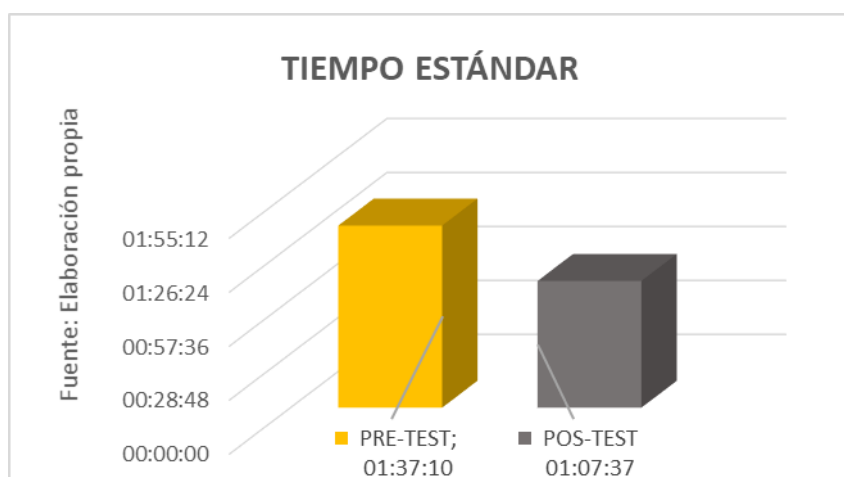


Grafico 15. Variación tiempo estándar PRE-TEST y POST-TEST.



Fuente: Elaboración propia.

En el grafico 15 se puede apreciar la comparación del tiempo estándar entre el pre-test y el post-test, es decir, el antes y después de la aplicación del estudio del trabajo.

Según la información recolectada en el pre-test, tenemos que el tiempo estándar del proceso de ensamblaje de las cajoneras pedestales era de 01:37:10 horas, y luego de la implementación el tiempo estándar mejoro a 01:07:37 horas. La diferencia que se obtuvo fue de 29:33 minutos.

#### **Variable dependiente: Productividad**

En la tabla 44 y grafico 16, se puede visualizar de manera más clara el incremento de la productividad de las cajoneras pedestales de Drama SRL.

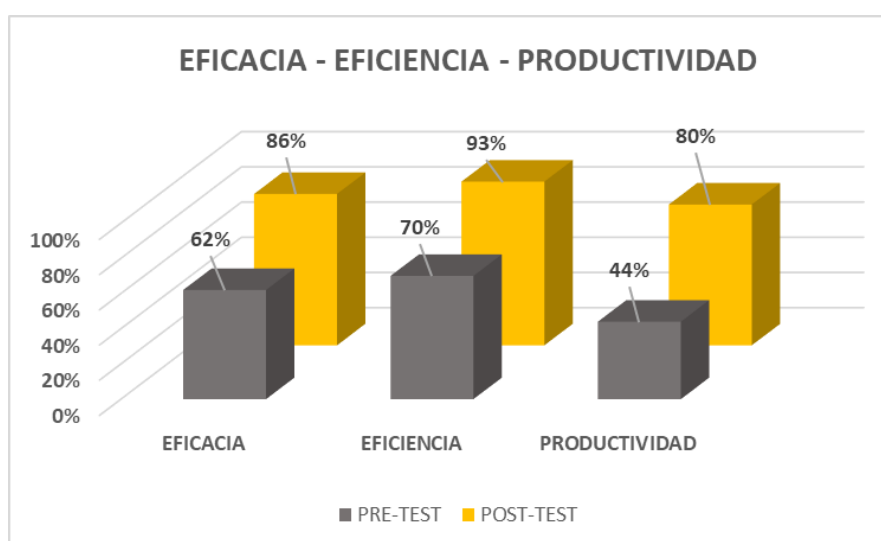
El incremento que se puede observar es debido a la mejora realizada de los indicadores de la variable independiente y la variable dependiente.

Tabla 45.Eficacia-Eficiencia-Productividad

	PRE-TEST	POST-TEST
EFICACIA	62%	86%
EFICIENCIA	70%	93%
PRODUCTIVIDAD	44%	80%

Fuente: elaboración propia.

Gráfico 16. Eficacia- Eficiencia- Productividad.



Fuente: Elaboración propia.

### 3.9 Análisis Económico- Financiero

En este punto de la investigación se analizará si la inversión propuesta es aceptable y viable a continuación.

Tabla 46. Ahorro del tiempo estándar

TIEMPO ESTANDAR (min)			
Pre-test	01:37:10	Jornada diaria	8h/ día
Post-test	01:07:37	Minutos al día	480
Ahorro	00:29:33		

Fuente: Elaboración propia.

Cantidad de ciclos al día Pre y Post test

**Total de ciclos Pre-test**

$$\text{Número de ciclos por día} = \frac{\text{Minutos al día}}{\text{Tiempo estándar (pre – test)}}$$

$$\text{Número de ciclos por día} = \frac{1920\text{min}}{97.10 \text{ min}}$$

$$\text{Número de ciclos por día} = 19.77$$

$$\text{Unidades producidas por día} = \text{Numero de ciclos por día} \times \text{Factor de valoracion}$$

$$\text{Número de ciclos por día} = 19.77 \times 90\%$$

$$\text{Número de ciclos por día} = 17.79 \text{ und} \cong 18 \text{ und}$$

### **Total de ciclos Post-test**

$$\text{Número de ciclos por día} = \frac{\text{Minutos al día}}{\text{Tiempo estándar (post – test)}}$$

$$\text{Número de ciclos por día} = \frac{1920 \text{ min}}{67.37 \text{ min}}$$

$$\text{Número de ciclos por día} = 28.49$$

$$\text{Unidades producidas por día} = \text{Numero de ciclos por día} \times \text{Factor de valoracion}$$

$$\text{Número de ciclos por día} = 28.49 \times 90\%$$

$$\text{Número de ciclos por día} = 25.64 \text{ und} \cong 26 \text{ und}$$

### **Incremento de ciclos por día**

$$\text{Incremento de ciclos por día} = \text{ciclos (Post – test)} - \text{ciclos(Pre – test)}$$

$$\text{Incremento de ciclos} = 28.49 - 19.77$$

$$\text{Incremento de ciclos} = 8.72$$

## Variación de producción

$$\Delta Q = \text{Incremento de ciclos} * \text{Factor de valoracion}$$

$$\Delta Q = 8.72 \times 90\%$$

$$\Delta Q = 7.848 \cong 8 \text{ und}$$

**Precio de venta de cada cajonera pedestal: S/. 255.5**

$$\Delta \text{Ventas} = 26 \text{ und} \times \text{S}/.255.5$$

$$\Delta \text{Ventas} = \text{S}/.6,643 \text{ diarios}$$

## Ventas mensuales

$$\text{Ventas} = \text{S}/.6,643 \times 30 \text{ dias}$$

$$\text{Ventas} = \text{S}/.199,290.00$$

## Costo variable mensual

*Costo variable Mensual*

*= Costo Variable Unitario x Produccion diaria x 30 dias*

Tabla 47. Cálculo de mano de obra directa

MANO DE OBRA DIRECTA	
SUELDO MENSUAL	S/ 1,093.00
sueldo x 12 meses	S/ 13,116.00
Beneficios sociales	
Essalud (9%)	S/ 1,176.00
Gratificacion	S/ 2,382.74
Vacaciones	S/ 1,093.00
Cts	S/ 1,275.17
TOTAL ANUAL	S/ 19,042.91
<b>M.O.D (Mensual)</b>	<b>S/ 1,586.91</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 48. Cálculo del costo unitario diario

COSTO UNITARIO DIARIO	
COSTO U. x PRODUCCION DIARIA	
COSTO UNITARIO	S/ 220.00
PRODUCCION X DIA	26
<b>S/</b>	<b>5,720.00</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 49. *Cálculo del costo variable*

COSTO VARIABLE	
M.O.D + C.U.D	
M.O.D	S/ 1,586.91
Costo Unitario diario	S/ 5,720.00
<b>S/</b>	<b>7,306.91</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 50. Cálculo del costo variable unitario

COSTO VARIABLE UNITARIO	
C.V / 30 días	
C.V	S/ 7,306.91
Días en el mes	30
<b>S/</b>	<b>243.56</b>

Fuente: Elaboración propia

Costo variable Mensual = Costo V. U x Produccion diaria x 30 días

Costo variable Mensual = S/.243,56 x 26 x 30

Costo variable Mensual = S/. 189,976.8

Tabla 51. Resumen análisis económico financiero

<b>Ventas</b>	<b>S/ 199,290.00</b>
<b>Costo variable</b>	<b>S/ 189,979.64</b>
<b>Margen de contribución</b>	<b>S/ 9,310.36</b>
<b>Inversión</b>	<b>S/ 18,500.00</b>

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.4. Cálculo del VAN (valor actual neto), TIR (tasa interna de retorno) y análisis de costo beneficio

Para cálculo de este escenario se está considerando la producción de 26 cajoneras las cuales representan el 100%

Tabla 52. Cálculo de valor actual neto (VAN)

TABLA DE VALOR ACTUAL NETO			
Nº1	FNE	$(1+L)^n$	$FNE/(1+L)^n$
0	S/. 18,500.00		S/. -18,500.00
1	S/. 9,310.36	1.01	S/. 9,218.18
2	S/. 9,311.36	1.02	S/. 9,127.89
3	S/. 9,312.36	1.03	S/. 9,038.49
4	S/. 9,313.36	1.04	S/. 8,949.96
5	S/. 9,314.36	1.05	S/. 8,862.30
6	S/. 9,315.36	1.06	S/. 8,775.49
7	S/. 9,316.36	1.07	S/. 8,689.54
8	S/. 9,317.36	1.08	S/. 8,604.43
9	S/. 9,318.36	1.09	S/. 8,520.15
10	S/. 9,319.36	1.10	S/. 8,436.70
11	S/. 9,320.36	1.12	S/. 8,354.06
12	S/. 9,321.36	1.13	S/. 8,272.24
	<b>VAN</b>		<b>S/. 86,349.41</b>

DATOS	VALOR
NÚMERO DE PERIODOS	12
TIPO DE PERIODO	ANUAL
TASA ANUAL	12%
TASA MENSUAL	1%

Fuente: Elaboración propia

El VAN es el indicador económico el cual determina e indica, si el resultado es positivo conviene invertir y de lo contrario no convendría invertir en el proyecto planteado.

La tabla 64 muestra que el VAN asciende a s/. 86 349.41 en un periodo de 12 meses, es decir y con ese resultado si convendría invertir en el proyecto.



Tabla 53. Tasa interna de retorno (TIR) en un escenario optimista.

TASA INTERNA DE RETORNO	
TASA DESCUENTO DE RETORNO	VAN
0%	S/. 93,290.34
12%	S/. 46,000.83
24%	S/. 24,985.91
36%	S/. 14,938.37
48%	S/. 9,252.00
60%	S/. 5,635.11
72%	S/. 3,125.82
84%	S/. 1,250.88
96%	S/. -267.73
108%	S/. -1,647.77
120%	S/. -3,156.93
132%	S/. -5,300.30
144%	S/. -9,316.44
TIR	48%

Fuente: Elaboración propia

Analizando el valor actual neto y la tasa interna de retorno, dice que si la tasa interna de retorno es mayor a la tasa de descuento inicial (12%), es conveniente invertir en el proyecto. Por lo tanto, como el resultado muestra un interés equivalente sobre al capital generado es superior al interés mínimo, entonces el proyecto es aceptable y se debe invertir de manera inmediata.

### Análisis Costo – Beneficio.

Para calcular el costo beneficio, se debe establecer el margen de contribución como el beneficio obtenido después de la implementación de la herramienta y a la inversión como costo de la implementación.

BENEFICIO	COSTO	BENEFICIO COSTO
S/. 104,849.41	S/. 18,500.00	S/. 5.67

El resultado del análisis beneficio-costo significa que por cada sol invertido en el proyecto se obtiene una ganancia de S/4.67.

#### IV. RESULTADOS

### 3.1. Análisis descriptivo.

Iniciando por la variable dependiente de la Productividad, se realizó el análisis descriptivo de cada una de sus dimensiones (Eficiencia y eficacia) antes y después de la aplicación del estudio del trabajo mediante el software SPSS.

#### **Variable dependiente: Productividad**

*Tabla 54. Cálculo del incremento de la Productividad.*

CÁLCULO DEL INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD		
$\% \text{ Incremento de productividad} = \frac{\text{productividad despues} - \text{productividad antes}}{\text{Productividad antes}} \times 100$		
DIA	PRODUCTIVIDAD ANTES	PRODUCTIVIDAD DESPUES
1	0.54	0.80
2	0.36	0.90
3	0.43	0.70
4	0.48	0.77
5	0.58	0.84
6	0.48	0.80
7	0.35	0.74
8	0.30	0.70
9	0.30	0.83
10	0.53	0.90
11	0.69	0.84
12	0.29	0.80
13	0.38	0.85
14	0.53	0.79
15	0.49	0.87
16	0.44	0.77
17	0.38	0.77
18	0.34	0.78
19	0.36	0.87
20	0.39	0.91
21	0.48	0.87
22	0.36	0.79
23	0.50	0.72
24	0.59	0.75
25	0.52	0.74
26	0.67	0.74
27	0.48	0.86
28	0.28	0.87
29	0.48	0.79
30	0.23	0.73
PROMEDIO	0.4404	0.8026
INCREMENTO		82.24%

Fuente: elaboración propia.

Tabla 55. Resultados descriptivos de la Productividad del Pre-test y Post-test

Descriptivos				
			Estadístico	Desv. Error
PRODUCTIVIDAD ANTES	Media		0.4404	0.02086
	95% de intervalo de confianza para la	Límite inferior	0.3978	
		Límite superior	0.4831	
	Media recortada al 5%		0.4379	
	Mediana		0.4596	
	Varianza		0.013	
	Desv. Desviación		0.11427	
	Mínimo		0.23	
	Máximo		0.69	
	Rango		0.45	
	Rango intercuartil		0.17	
	Asimetría		0.237	0.427
	Curtosis		-0.429	0.833
PRODUCTIVIDAD DESPUES	Media		0.8026	0.01118
	95% de intervalo de confianza para la	Límite inferior	0.7797	
		Límite superior	0.8254	
	Media recortada al 5%		0.8024	
	Mediana		0.7958	
	Varianza		0.004	
	Desv. Desviación		0.06123	
	Mínimo		0.70	
	Máximo		0.91	
	Rango		0.21	
	Rango intercuartil		0.11	
	Asimetría		0.069	0.427
	Curtosis		-1.089	0.833

Fuente: elaboración propia mediante software spss.

Interpretación Tabla 54:

Como se muestra en la tabla 54 la media de la productividad del pre-test arrojo un resultado 0.4404 y la media del post-test arrojo un resultado de 0.8026, por lo cual se puede ser decir que hubo un incremento de la productividad después de la aplicación del estudio del trabajo de un 0.36.22.

## Dimensión 1: Eficiencia

Tabla 56. Cálculo del incremento de la Eficiencia.

CÁLCULO DEL INCREMENTO DE LA EFICIENCIA		
$\% \text{ Incremento de eficiencia} = \frac{\text{Eficiencia despues} - \text{eficiencia antes}}{\text{eficiencia antes}} \times 100$		
DIA	EFICIENCIA ANTES	EFICIENCIA DESPUES
1	0.80	0.90
2	0.65	0.94
3	0.60	0.91
4	0.86	0.95
5	0.75	0.91
6	0.78	0.90
7	0.64	0.96
8	0.53	0.91
9	0.61	0.99
10	0.87	0.97
11	0.82	0.95
12	0.58	0.90
13	0.76	0.92
14	0.74	0.93
15	0.80	0.90
16	0.67	0.96
17	0.57	0.91
18	0.61	0.92
19	0.65	0.94
20	0.71	0.94
21	0.72	0.90
22	0.59	0.93
23	0.82	0.89
24	0.71	0.93
25	0.73	0.92
26	0.80	0.96
27	0.86	0.97
28	0.71	0.94
29	0.71	0.94
30	0.52	0.90
PROMEDIO	0.7045	0.9303
INCREMENTO		32.05%

Fuente: elaboración propia.

Tabla 57. Resultados descriptivos de la eficiencia del Pre-test y Post-test.

Descriptivos			
		Estadístico	Desv. Error
EFICIENCIA ANTES	Media		0.7045
	95% de intervalo de confianza para la	Límite inferior	0.6668
		Límite superior	0.7422
	Media recortada al 5%		0.7056
	Mediana		0.7113
	Varianza		0.010
	Desv. Desviación		0.10094
	Mínimo		0.52
	Máximo		0.87
	Rango		0.34
	Rango intercuartil		0.19
	Asimetría		-0.112
	Curtosis		-1.042
			0.427
			0.833
EFICIENCIA DESPUES	Media		0.9303
	95% de intervalo de confianza para la	Límite inferior	0.9210
		Límite superior	0.9395
	Media recortada al 5%		0.9295
	Mediana		0.9290
	Varianza		0.001
	Desv. Desviación		0.02478
	Mínimo		0.89
	Máximo		0.99
	Rango		0.10
	Rango intercuartil		0.04
	Asimetría		0.396
	Curtosis		-0.650
			0.427
			0.833

Fuente: elaboración propia mediante software spss.

Interpretación Tabla 56:

Como se muestra en la tabla 56 la media de la eficiencia del pre-test arroja un resultado 0.7045 y la media del post-test arroja un resultado de 0.9303, por lo cual se puede ser decir que hubo un incremento de la productividad después de la aplicación del estudio del trabajo de un 0.2258.

## Dimensión 2: Eficacia

Tabla 57. Cálculo del incremento de la Eficacia.

CÁLCULO DEL INCREMENTO DE LA EFICACIA		
$\% \text{ Incremento de eficacia} = \frac{\text{Eficacia despues} - \text{eficacia antes}}{\text{eficacia antes}} \times 100$		
DIA	EFICACIA ANTES	EFICACIA DESPUES
1	0.67	0.88
2	0.56	0.96
3	0.72	0.77
4	0.56	0.81
5	0.78	0.92
6	0.61	0.88
7	0.56	0.77
8	0.56	0.77
9	0.50	0.85
10	0.61	0.92
11	0.83	0.88
12	0.50	0.88
13	0.50	0.92
14	0.72	0.85
15	0.61	0.96
16	0.67	0.81
17	0.67	0.85
18	0.56	0.85
19	0.56	0.92
20	0.56	0.96
21	0.67	0.96
22	0.61	0.85
23	0.61	0.81
24	0.83	0.81
25	0.72	0.81
26	0.83	0.77
27	0.56	0.88
28	0.39	0.92
29	0.67	0.85
30	0.44	0.81
PROMEDIO	0.6204	0.8626
INCREMENTO		39.03%

Fuente: elaboración propia.

Tabla 58. Resultados descriptivos de la eficacia del Pre-test y Post-test

Descriptivos				Estadístico	Desv. Error
EFICACIA ANTES	Media			0.6204	0.02047
	95% de intervalo de confianza para la	Límite inferior		0.5785	
		Límite superior		0.6622	
	Media recortada al 5%			0.6204	
	Mediana			0.6111	
	Varianza			0.013	
	Desv. Desviación			0.11214	
	Mínimo			0.39	
	Máximo			0.83	
	Rango			0.44	
	Rango intercuartil			0.13	
	Asimetría			0.295	0.427
	Curtosis			-0.191	0.833
EFICACIA DESPUES	Media			0.8626	0.01145
	95% de intervalo de confianza para la	Límite inferior		0.8392	
		Límite superior		0.8860	
	Media recortada al 5%			0.8623	
	Mediana			0.8462	
	Varianza			0.004	
	Desv. Desviación			0.06269	
	Mínimo			0.77	
	Máximo			0.96	
	Rango			0.19	
	Rango intercuartil			0.12	
	Asimetría			0.105	0.427
	Curtosis			-1.128	0.833

Fuente: elaboración propia mediante software spss.

Interpretación Tabla 58:

Como se muestra en la tabla 58 la media de la eficiencia del pre-test arrojo un resultado 0.6204 y la media del post-test arrojo un resultado de 0.8626, por lo cual se puede ser decir que hubo un incremento de la productividad después de la aplicación del estudio del trabajo de un 0.2422.



### 3.2. Análisis inferencial

Al realizar el análisis inferencial de la investigación se utilizarán los datos del pre test y post test de la variable dependiente, que es este caso es la productividad.

Se analizará la productividad con sus respectivas dimensiones: eficacia y eficiencia.

Se utilizará para el análisis el estadígrafo SPSS, este nos ayudara a conocer el comportamiento de los datos si son paramétricos o no paramétricos, además de realizar el contraste de cada una de las hipótesis planteadas, tanto la hipótesis general como las dos hipótesis específicas a través de la comparación de las medias.

La tesis tiene una muestra igual a 30, dado que esta muestra es pequeña se procederá a utilizar el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro-Wilk.

#### **Análisis de la hipótesis general (Productividad)**

- **Hipótesis Alternativa (Ha):** La aplicación del estudio de trabajo incrementa la productividad del proceso de ensamblaje de la empresa Drama SRL, Santa Anita - 2020.

Con el fin de contrastar la hipótesis general, es de suma importancia primero conocer el comportamiento de los datos recopilados del antes y después; conocer el comportamiento ya sea paramétrico o no paramétrico. Sabiendo que la cantidad de datos es de 30, se procederá a realizar el análisis utilizando el estadígrafo Shapiro Wilk.

#### Regla de decisión

$p_{valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

$p_{valor} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 59. Prueba de normalidad de la Productividad.

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD ANTES	0.974	30	0.648
PRODUCTIVIDAD DESPUES	0.954	30	0.222
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.			
a. Corrección de significación de Lilliefors			

Fuente: elaboración propia utilizando SPSS.

La tabla 59 de normalidad de la productividad nos muestra que la significancia en el pre test tiene un valor mayor a 0.05 y la significancia en el post test muestra un valor de igual manera mayor a 0.05 por lo consiguiente y según la regla de decisión, el comportamiento de la productividad **es paramétrico**.

Para saber si la productividad ha mejorado se procederá a realizar el análisis con el estadígrafo de T-Student.

### 3.2.1 Contrastación de la hipótesis general

**Hipótesis nula (Ho):** La aplicación del estudio de trabajo no incrementa la productividad del proceso de ensamblaje de la empresa Drama SRL, Santa Anita - 2020.

**Hipótesis alternativa (Ha):** La aplicación del estudio de trabajo incrementa la productividad del proceso de ensamblaje de la empresa Drama SRL, Santa Anita - 2020.

Regla:

Ho:  $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

Ha:  $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Tabla 60. Contrastación de la hipótesis general con la ruta T-Student.

Estadísticas de muestras emparejadas				
	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
PRODUCTIVIDAD ANTES	0.4404	30	0.11427	0.02086
PRODUCTIVIDAD DESPUES	0.8026	30	0.06123	0.01118

Fuente: elaboración propia utilizando SPSS.

En la tabla 60 se puede observar que la media de la productividad en el pre test es (0.4404), la cual es menor que la productividad en el post test la cual es (0.8026), por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula la cual dice que la aplicación del estudio del trabajo no incrementa la productividad y se acepta la hipótesis general de la investigación. Queda demostrados que la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad en el proceso de ensamblaje de la empresa Drama SRL.

Para confirmar que el análisis hecho es correcto, se procede a realizar el análisis mediante el pvalor de los resultados de la aplicación de la prueba de T-Student a la productividad del pre test y post test.

Regla:

Si  $p \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p > 0.05$ , Se acepta la hipótesis nula

Tabla 61. Prueba de muestras emparejadas de la productividad

Prueba de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
PRODUCTIVIDAD ANTES - PRODUCTIVIDAD DESPUES	-0.36213	0.12928	0.02360	-0.41040	-0.31385	-15.342	29	0.000

Fuente: elaboración propia utilizando SPSS

La tabla 61 se puede comprobar que la significancia de la prueba de T-Student que fue aplicada a la productividad en el Pre test y Post test es de 0.000 y por lo tanto y respetando la regla de decisión la hipótesis nula se rechaza y se acepta la hipótesis general de investigación: La aplicación del estudio de trabajo incrementa la productividad en el proceso de ensamblaje de las cajoneras pedestales de la empresa Drama SRL, Santa Anita- 2020.

### **Análisis de la primera hipótesis específica (Eficiencia)**

Ha: La aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficiencia del proceso de ensamblaje de la empresa Drama SRL, Santa Anita- 2020

Con el fin de contrastar la hipótesis específica, es de suma importancia primero conocer el comportamiento de los datos recopilados del antes y después; conocer el comportamiento ya sea paramétrico o no paramétrico. Sabiendo que la cantidad de datos es de 30, se procederá a realizar el análisis utilizando el estadígrafo Shapiro Wilk.

### **Prueba de normalidad de la eficiencia**

Regla de decisión

Si  $\leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $> 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 62. Prueba de normalidad de la Eficiencia

<b>Pruebas de normalidad</b>			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA ANTES	0.961	30	0.329
EFICIENCIA DESPUES	0.959	30	0.295
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.			
a. Corrección de significación de Lilliefors			

Fuente: elaboración propia utilizando SPSS.

La tabla 62 de normalidad de la eficiencia nos muestra que la significancia en el pre test tiene un valor mayor a 0.329 y la significancia en el post test muestra un valor de igual manera mayor a 0.295 por lo consiguiente y según la regla de decisión, el comportamiento de la eficiencia es paramétrico.

Para saber si la eficiencia ha mejorado se procederá a realizar el análisis con el estadígrafo de T-Student.

### 3.2.1.1 Contrastación de la primera hipótesis específica (Eficiencia)

**Hipótesis nula (Ho):** La aplicación del estudio de trabajo no incrementa la eficiencia del proceso de ensamblaje de la empresa DRAMA SRL, Santa Anita-2020.

**Hipótesis alternativa (Ha):** La aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficiencia del proceso de ensamblaje de la empresa DRAMA SRL, Santa Anita-2020.

Regla de decisión

$$H_o: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 63. Contrastación de la hipótesis específica con la ruta T-Student

Estadísticas de muestras emparejadas				
	Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
EFICIENCIA ANTES	0.7045	30	0.10094	0.01843
EFICIENCIA DESPUES	0.9303	30	0.02478	0.00452

Fuente: elaboración propia utilizando SPSS.

En la tabla 63 se puede observar que la media de la eficiencia en el pre test es (0.7045), la cual es menor que la eficiencia en el post test la cual es (0.9303), por lo tanto, no se cumple la hipótesis nula la cual dice que la aplicación del estudio del trabajo no incrementa la eficiencia y se acepta la hipótesis específica de la investigación. Queda demostrado que la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia del proceso de ensamblaje de la empresa Drama SRL.

Para confirmar que el análisis hecho es correcto, se proceder a realizar el análisis mediante el pvalor de los resultados de la aplicación de la prueba de T-Student a la eficiencia del pre test y post test.

Regla:

$\text{Si } \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

$\text{Si } > 0.05$ , Se acepta la hipótesis nula

Tabla 64. Prueba de muestras emparejadas de la Eficiencia.

Prueba de muestras emparejadas							
	Diferencias emparejadas					t	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia			
				Inferior	Superior		
<b>EFICIENCIA ANTES - EFICIENCIA DESPUES</b>	-0.22573	0.09887	0.01805	-0.26265	-0.18881	-12.505	0.000

Fuente: elaboración propia utilizando SPSS.

La tabla 64 se puede comprobar que la significancia de la prueba de T-Student que fue aplicada a la eficiencia en el Pre test y Post test es de 0.000 y por lo tanto y respetando la regla de decisión la hipótesis nula se rechaza y se acepta la hipótesis específica de investigación: La aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficiencia en el proceso de ensamblaje de la empresa Drama SRL, Santa Anita- 2020.

### 3.2.2 Análisis de la segunda hipótesis específica (Eficacia)

Ha: La aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficacia del proceso de ensamblaje de la empresa Drama SRL, Santa Anita- 2020

Con el fin de contrastar la segunda hipótesis específica, es de suma importancia primero conocer el comportamiento de los datos recopilados del antes y después; conocer el comportamiento ya sea paramétrico o no paramétrico. Sabiendo que la cantidad de datos es de 30, se procederá a realizar el análisis utilizando el estadígrafo Shapiro Wilk.

#### 3.2.1.2 Prueba de normalidad de la eficacia

Regla

Si  $\leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $> 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 65. Prueba de normalidad de la eficacia

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA ANTES	0.953	30	0.207
EFICACIA DESPUES	0.924	30	0.035
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.			
a. Corrección de significación de Lilliefors			

Fuente: Elaboración propia utilizando SPSS

La tabla 65 de normalidad de la eficacia nos muestra que la significancia en el pre test tiene un valor mayor a 0.207 y la significancia en el post test muestra un valor menor a 0.035 por lo consiguiente y según la regla de decisión, el comportamiento de la eficiencia es **no paramétrico**.

Para saber si la eficiencia ha mejorado se procederá a realizar el análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

### 3.2.3.2 Contrastación de la segunda hipótesis específica (Eficacia)

Hipótesis nula (Ho): La aplicación del estudio de trabajo no incrementa la eficacia del proceso de ensamblaje de la empresa Drama SRL, Santa Anita- 2020.

Hipótesis alternativa (Ha): La aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficacia del proceso de ensamblaje de la empresa Drama SRL, Santa Anita-2020.

Regla de decisión

Ho:  $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

Ha:  $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Tabla 66. Contrastación de la segunda hipótesis específica con la ruta Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo
EFICACIA ANTES	30	0.6204	0.11214	0.39	0.83
EFICACIA DESPUES	30	0.8626	0.06269	0.77	0.96

Fuente: elaboración propia utilizando SPSS.

En la tabla 66 se puede observar que la media de la eficacia en el pre test es (0.6204), la cual es menor que la eficiencia en el post test la cual es (0.8626), por lo tanto, no se cumple la hipótesis nula la cual dice que la aplicación del estudio del trabajo no incrementa la eficacia y se acepta la segunda hipótesis específica de la investigación. Queda demostrado que la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia del proceso de ensamblaje de la empresa Drama SRL.

Para confirmar que el análisis hecho es correcto, se proceder a realizar el análisis mediante el pvalor de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a la eficiencia del pre test y post test.



Regla:

Si  $\leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $> 0.05$ , Se acepta la hipótesis nula

Tabla 67. Estadísticos de prueba

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	EFICACIA DESPUES - EFICACIA ANTES
Z	-4,680 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	0.000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: elaboración propia utilizando SPSS.

La tabla 67 se puede comprobar que la significancia de la prueba de Wilcoxon que fue aplicada a la eficacia en el Pre test y Post test es de 0.000 y por lo tanto y respetando la regla de decisión la hipótesis nula se rechaza y se acepta la segunda hipótesis específica de la investigación: “La aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficacia del proceso de ensamblaje de la empresa Drama SRL, Santa Anita- 2020.”

## V. DISCUSIÓN

En la presente investigación, luego de haber ejecutado la aplicación del estudio de trabajo en la empresa Drama SRL., se logró cumplir con los objetivos planteados, esto se logró mediante la reducción de los tiempos improductivos y actividades que no agregan valor al producto ni al proceso. De acuerdo con los resultados obtenidos se acepta la hipótesis general, la cual expresa lo siguiente: La aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad del proceso de ensamblaje de la empresa Drama SRL, Santa Anita-2020.

Se presenta la variable dependiente la cual es la productividad, se evidencia que mediante la aplicación del estudio de trabajo en el área de ensamblaje de cajoneras pedestales, la productividad se ha incrementado, en este cuadro se observa que los valores promedios de la productividad en el pre test tienen un valor de 0.4404, y los promedios de la productividad del post test tienen un valor de 0.8026, obteniéndose una diferencia de 0.3622, por lo tanto se generó un incremento de 82.24% para la productividad.

Se concuerda con los resultados obtenidos de la investigación de MOKTADIR con título “Mejora de la Productividad mediante la técnica del Estudio del trabajo que: Un caso sobre la industria de productos de cuero de Bangladesh”, El resultado obtenido fue del incremento de la productividad en un 12.71%. dicho resultado se obtuvo por la utilización de diversas herramientas de ingeniería que permitieron encontrar el cuello de botella y otra herramienta la cual fue el estudio de los tiempos, la cual permitió determinar el tiempo básico para todas las operaciones existentes dentro del proceso de producción.

La aplicación de las herramientas del estudio del trabajo mejora la productividad, y esto se puede corroborar con el estudio realizado por SHANTIDEO, con título “Incremento de la Productividad usando el Estudio del Trabajo en la industria de manufactura– India”, quien determinó que la aplicación del estudio del trabajo mejoran los tiempos de producción, incrementan la eficiencia y la productividad. Obteniendo un incremento de la productividad en un 11%.

Se concuerda también con la investigación hecha por HIWOT con título “Mejora de la productividad a través de la integración del estudio Lean y del estudio del trabajo, Ethiopia”, donde de acuerdo con sus resultados obtenidos su productividad dentro de la empresa se incrementó en un 10%, estos resultados los obtuvo mediante de la correcta utilización de las herramientas del estudio de trabajo, donde en primer lugar hizo un estudio de tiempos para las actividades dentro del proceso y finalizó con la propuesta de una nueva distribución de las áreas.

Se presenta la primera dimensión de la variable dependiente la cual es la eficiencia, se evidencia que mediante la aplicación del estudio de trabajo en el área de ensamblaje de la empresa DRAMA SRL, la eficiencia se ha incrementado, en este cuadro se observa que el promedio de la eficiencia en el pre test tuvo un valor de 0.7045 y el promedio de la eficiencia del post test tuvo un valor de 0.9303, siendo una diferencia de 0.2258, por lo tanto se generó un incremento de 32.05% para la eficiencia.

Se concuerda con los resultados obtenidos de la investigación de DURAN con título “Mejora de la productividad mediante el trabajo y la técnica del estudio del tiempo para la empresa de fabricación de vidrio de energía terrestre - Turquía”, el resultado obtenido de la investigación fue el incremento de la eficiencia en 53%, este resultado fue debido a la nueva distribución del área de trabajo, con ello minimizó tiempos improductivos y mejoró la capacidad de producción.

La aplicación del estudio de tiempos incrementa la productividad y esto se puede corroborar con el estudio realizado por LOPEZ, titulado “Propuesta para el incremento de la productividad de los procesos de descascarillado y refinado en la línea artesanal de producción de chocolates Don Eli, basado en un estudio de tiempos y movimientos, donde el incremento de la eficiencia se vio reflejado en el resultado del incremento de su productividad con un 38% y 65% en 2 de sus procesos. Las herramientas que utilizó fueron similares a las que se utilizaron en la presente investigación, tales como: diagrama de análisis de operaciones, diagrama de flujo, cronometraje a todas las actividades dentro del proceso, con

estas herramientas se obtuvieron resultados favorecedores para la investigación de López.

De igual manera los resultados obtenidos en la presente investigación concuerdan con la investigación de “OROZCO titulada Plan de mejora para aumentar la productividad en el área de producción de la empresa Confecciones deportivas todo Sport, Chiclayo 2015”, ya que mediante su investigación logro incrementar su eficiencia en 6%, estos resultados los obtuvo empleando herramientas como el método científico de a observación para analizar las actividades que se realizaban dentro del proceso y fichas de control de tiempos para registrar los tiempos tomados a cada actividad. Con los resultados obtuvo también beneficios monetarios extra de s/. 1.09.

Se presenta la segunda dimensión de la variable dependiente la cual es la eficacia, se evidencia que, mediante la aplicación del estudio de trabajo del área de ensamblaje de la empresa DRAMA SRL, la eficacia se ha incrementado, en este cuadro se observa que el promedio de la eficacia en el pre test tuvo un valor de 0.6204 y el promedio de la productividad del post test tuvo un valor de 0.8626, siendo una diferencia de 0.2422, por lo tanto se generó un incremento de 39.03% para la eficacia.

Se concuerda con los resultados obtenidos del estudio realizado por “BUSTAMANTE titulado Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de la empresa Kuri Néctar SAC, 2017”, ya que los resultados obtenidos muestran que hubo un incremento de la eficacia reflejados en el incremento de la producción de 12 cajas diarias.

Las herramientas que utilizó Bustamante fueron similares a las que se realizaron en la presente investigación; las herramientas que utilizó fueron, diagramas de operaciones, diagrama de análisis de procesos, y formatos de estudio de movimientos y tiempos.

Asimismo, también se concuerda con la investigación de “ARANA con título Mejora de productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje”, donde logro determinar que,

mediante la aplicación de las 5s, y graficas del control de la calidad, se mejoró la producción en un 1.01% y con ello también se generó una ganancia de s/.10 mil soles.

De igual manera los resultados obtenidos por “VALENTIN en su tesis titulada Aplicación del estudio de trabajo en la empresa molinera para incrementar la productividad en el proceso envasado de harinas”, son similares a los de la presente investigación, las herramientas utilizadas para el resultado favorable de la investigación fueron: Diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto para reflejar la situación actual en la que se encontraba la empresa y poder dar inicio a la mejora planteada.

## VI. CONCLUSIONES

Luego de haber desarrollado la implementación del estudio de trabajo en la presente investigación, y así mismo con los resultados obtenidos de los análisis descriptivos e inferenciales mediante programas estadísticos se concluye lo siguiente:

1. Se concluye que la implementación del estudio de trabajo incrementó la productividad del proceso de ensamblaje de la empresa DRAMA SRL, se experimentó un incremento de la productividad de 82.24%. Asimismo, el análisis inferencial se obtuvo mediante la utilización del estadígrafo T-Student, se determinó que tiene una significancia de 0.000, donde se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de la investigación.
2. Se concluye que la aplicación del estudio de trabajo incremento la eficiencia del proceso de ensamblaje de la empresa DRAMA SRL, esto gracias a un correcto análisis y planificación, la eficiencia mejoro en un 32.05%, inicialmente era de 70% antes de la implementación y luego mejoro a un 93% luego de la implementación del estudio de trabajo que se realizó a la empresa DRAMA SRL. Asimismo, el análisis inferencial se obtuvo mediante la utilización del estadígrafo T-Student, se determinó que tiene una significancia de 0.000, donde se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de la investigación.
3. Se concluye que la aplicación del estudio de trabajo incremento la eficacia del proceso de ensamblaje de la empresa DRAMA SRL, esto gracias a un correcto análisis y planificación, la eficacia mejoro en un 39.03%, inicialmente era de 62% antes de la implementación y luego mejoro a un 86% luego de la implementación del estudio de trabajo que se realizó a la empresa DRAMA SRL. Asimismo, el análisis inferencial se obtuvo mediante la utilización del estadígrafo Wilcoxon, se determinó que tiene una significancia de 0.000, donde se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de la investigación.



## VII. RECOMENDACIONES

1. Como primera recomendación es incentivar a la empresa mantener la implementación realizada ya que esto facilita la reducción y eliminación de los tiempos que no son productivos, que existen dentro del proceso de ensamblaje de las cajonera pedestales, además es muy importante llevar un control de las actividades y mejoras realizadas posterior de la implantación por un periodo mínimo de 30 días para que de esta forma los resultados mantengan su validez y sean significativos.
2. La segunda recomendación es seguir un plan de implementación del estudio de trabajo por periodos, ya que de esta manera se podrán extraer nuevos tiempos de producción y con una implementación posterior se podrá mejorar los métodos de trabajo y seguir incrementando la productividad.
3. La tercera recomendación es seguir y mantener las mejorar implementadas, así como también capacitar a los empleados ya que es importante reconocer que los operarios bien capacitados y dirigidos son base fundamental de una buena producción y una buena productividad.

## REFERENCIAS

- ARANA, Luis. 2014. Mejora de la productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje. Lima, Universidad de San Martín de Porres. Lima : s.n., 2014.
- BUSTAMANTE , Marisella de los Milagros y RODRÍGUEZ, Ruth. 2018. Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de la empresa Kuri Nectar SAC., 2017. Universidad Señor de Sipán. Pimentel : s.n., 2018.
- COLLADO, María y RIVERA, Juan. 2018. Mejora de la productividad mediante la aplicación de herramientas de ingeniería de métodos en un taller automotriz. Lima, Universidad San Ignacio de Loyola. Lima : s.n., 2018.
- DURAN Cengiz, CETINDERE Aysel, AKSU Yunus. 2015. Productivity improvement by work and time study technique for earth energy-glass manufacturing company. TURQUÍA : ELSEVIER, 2015.
- GARCIA, Roberto. 2005. Estudio del trabajo. Segunda edición. s.l. : McGraw-Hill Interamericana, 2005. 970-10-4657-9.
- HIWOT, Mariam. 2018. Productivity Improvement through the integration of lean and work study. Addis Ababa University. ETHIOPIA : s.n., 2018.
- KANAWATY, George. 1996. Introducción al estudio del trabajo. Cuarta edición. Ginebra : Oficina Internacional del trabajo Ginebra, 1996. 92-2-30-7108-9.
- MOKTADIR, Abdul, y otros. 2017. Productivity Improvement by Work Study Technique: A Case on Leather. Bangladesh : Industrial Engineering & Management - University of Dhaka, 2017. ISSN 2169-0316.
- OROZCO, Eduard. 2016. Plan de mejor para aumentar la productividad en el área de producción de la empresa Confeciones deportivas todo Sport. Chiclayo 2015. Universidad Señor de Sipán. Pimentel : s.n., 2016.

- SHANTIDEO Gujar, ACHAL Shahare. 2018. Increasing in Productivity by Using Work Study in a Manufacturing. International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET). INDIA : s.n., 2018. 2395-0056.
- VALENTIN, Juan. 2018. Aplicación del estudio de trabajo en la empresa molinera para incrementar la productividad en el proceso envasado de harinas. Lima, Universidad Tecnológica del Perú. Lima : s.n., 2018.
- Rivera (2014) "Estudio de tiempos y movimientos para alcanzar la productividad en la elaboración de cortes típicos en el municipio de Salcaja" Tesis (Administración de empresas). Quetzaltenango, Guatemala: Universidad Rafael Landívar.
- Martínez Molina, William. "Propuesta de mejoramiento mediante estudio del trabajo para las líneas de producción de la empresa Cinsa Yumbo". Tesis (ingeniería industrial). Santiago de Cali: Universidad autónoma de Occidente, Facultad de ingeniería, 2013
- PROKOPENKO, Joseph. La gestión de la productividad. 1ª ed. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, 1989. 317 pp. ISBN: 9223059011
- Cruelles, José. Ingeniería industrial: métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua. 1ª ed. México, D.F.: Alfa omega Grupo Editor, 2013. 830 pp. ISBN: 9786077076513.
- VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: Cuantitativa, cualitativa y mixta, 2º ed. Lima: Editorial san Marcos, 2013, 495 pp
- FLEIMAN, Jack. Evaluación integral para implementar modelos de calidad. México: Pax México, 2007, 92 pp. ISBN: 9789688609200
- FIDEAS, Arias. Introducción a la metodología científica. 6ta ed. Venezuela: EDITORIAL EPISTEME, C.A, 2012, 137 pp. ISBN: 980-07-8529-9
- Quesada, M. y Villa W. 2007. Estudio del trabajo. [En línea]. 1ª. ed. Colombia: ITM. 187p. Recuperado en: <<https://books.google.com.pe/booksid=Wb85eivgonQC&pg=PA5&dq=quesada+estudio+del+trabajo&hl=e>>

s&sa=X&ved=0ahUKEwjJfcspTNAhWJSCYKHdYcAMMQ6AEIK

- RÍOS, Rodrigo (2015). Normalización y estandarización de la línea de producción de archivos rodantes en la empresa Metálicas Jep utilizando la técnica del estudio del trabajo. Tesis (Ingeniero Industrial). Santiago de Cali, Universidad autónoma de Occidente, Facultad de Ingeniería, 97pp.
- RIVERA Villegas. Estudio de tiempos y movimientos para alcanzar la productividad en la elaboración de cortes típicos en el Municipio de Salcajá. Tesis (para la obtención del título de Licenciatura en Administración de Empresas (PD)). Quetzaltenango: Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. 2014, 210pp.
- VAUGHN, Richard. Introducción a la Ingeniería industrial. 2 ed. España: Editorial Reverte, S.A., 1988. 388 pp. ISBN: 84-291-2691-0
- RAMÍREZ César. Ergonomía y productividad. 2a ed. México, D.F.: Editorial Limusa, 2011. 433pp. ISBN:9789681868406
- Oficina Internacional Del Trabajo. Introducción al estudio del trabajo. 4a ed. México, D.F.: Editorial Limusa, 2010. 522pp. ISBN:9789681856281
- MEYERS, Fred. Estudios de tiempos y movimientos para la manufactura ágil. 2 ed. México, DF: Editorial Pearson Educación, 2000. 16 pp. ISBN 968-444-468-0
- JONES R. Teoría organizacional. 7a ed. México, D.F.: Pearson Educación, 2013. 489pp. ISBN:9786073221177
- NAMAKFOROOSH, Mohammad Metodología de la investigación. 2a ed. Limusa, México. Editorial Limusa. 2006. 525p.
- VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica, 1a. ed. San Marcos, 2014. 495p.
- García, A. 2011. Productividad y reducción de costos: para la pequeña y mediana industria. 2ª. ed.México: Trillas.304p.ISBN: 978-607-17-0733-8
- Gamarra, R. 2009. Planeamiento y Control de la Producción”. FIA-USMP.

- KRICK, Edward. Ingeniería de métodos. 13° ed. México: Limusa S.A., 1997, 543p.110 Oficina Internacional del Trabajo, & George Kanawaty. (1996). Introducción al Estudio del Trabajo, 4Ta ed. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo.

## ANEXO 1. JUICIO DE EXPERTOS



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DEL TRABAJO

Nº	DIMENSIONES / Ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1 Estudio de Métodos  $IA = \frac{(TA - TANV)}{TA} \times 100 \%$							IA: Índice de actividades TA: Todas las actividades (unidad) TANV: Todas las actividades que no agregan valor (unidad)
	DIMENSIÓN 2 Medición del Trabajo	Si	No	Si	No	Si	No	
2	$Te = Tn (1 + S)$							Te: Tiempo estándar (min) Tn: Tiempo normal (min) S: Suplementos (%)

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: ☒ Aplicable ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. Mg. MEDINA QUINCE TEJEDOR DNI: 86020189

Especialidad del validador:

14 de 11 del 2019

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es correcto, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
3	DIMENSIÓN 1 Eficacia $\text{Eficacia} = \frac{T \text{ real prod}}{T \text{ total prod}} * 100 \%$							T real prod: Tiempo real de producción T total prod: Tiempo total de producción
4	DIMENSIÓN 2 Eficacia $\text{Eficacia} = \frac{P \text{ real}}{P \text{ programada}} * 100 \%$	Si	No	Si	No	Si	No	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [ ☒ ] No aplicable [ ☐ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Del Mgr. MEDINA PONS DE REYARD DNI: 06020189

Especialidad del validador: No es experto industrial. 14 de 14 del 2019

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el significado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se otorga suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

*[Firma]*  
Firma del Experto Informante.



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DEL TRABAJO

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>	Relevancia <sup>2</sup>	Claridad <sup>3</sup>	Sugerencias
	DIMENSIÓN 1 Estudio de Métodos	Si No	Si No	Si No	
1	IA = $\frac{(TA - TANV)}{TA} * 100 \%$				IA: Índice de actividades TA: Todas las actividades (unidad) TANV: Todas las actividades que no agregan valor (unidad)
	DIMENSIÓN 2 Medición del Trabajo	Si No	Si No	Si No	
2	Te = Tn (1 + S)				Te: Tiempo estándar (min) Tn: Tiempo normal (min) S: Suplementos (%)

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [ ] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador: Dni Mg. Miguel Ángel Ramos Flores

DNI: 09343064

Especialidad del validador: INGENIERÍA CIVIL - MEDIO AMBIENTE y DESEMPEÑO SOCIAL

de 14/11 del 2019

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Experto Informante.

MIGUEL ÁNGEL  
RAMOS FLORES  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 61306



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE:

PRODUCTIVIDAD

Nº	DIMENSIONES / ítems		Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1	Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
3	$\text{Eficiencia} = \frac{T \text{ real prod}}{T \text{ total prod}} * 100 \%$								T real prod: Tiempo real de producción T total prod: Tiempo total de producción
4	$\text{Eficacia} = \frac{P \text{ real}}{P \text{ programada}} * 100 \%$								

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [ ] No aplicable [ ]

Aplicable después de corregir [ ]

Apellidos y nombres del juez validador: Dr Mg: MIGUEL ANGEL RAMOS FLORES DNI: 08344964

Especialidad del validador: ING. CIVIL - TECNICO AMBIENTE y DEMANDA SOSTENIBLE - Producción Científica

de 14 del 2019

Firma del Experto Informante.

MIGUEL ANGEL RAMOS FLORES INGENIERO CIVIL Reg. CIP Nº 51306

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE:

PRODUCTIVIDAD											
DEPENDIENTE DE LA VARIABLE DEPENDIENTE:											
DIMENSIONES / ítems											
Nº	DIMENSIÓN 1		Eficacia		Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
					Si	No	Si	No	Si	No	
3	$\text{Eficacia} = \frac{T \text{ real prod}}{T \text{ total prod}} * 100 \%$										
											T real prod: Tiempo real de producción T total prod: Tiempo total de producción
4	$\text{Eficacia} = \frac{P \text{ real}}{P \text{ programada}} * 100 \%$										
					Si	No	Si	No	Si	No	

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X]

Aplicable después de corregir [ ]

No aplicable [ ]

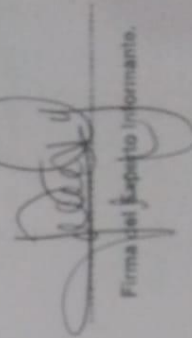
Apellidos y nombres del juez validador, Dni Mg: Alfredo Coronado DNI: 46250302

Especialidad del validador: Ing. Industrial

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems puntuados son suficientes para medir la dimensión.

14 de set del 2019

  
Firma del Jefe de Informante.

## CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DEL TRABAJO

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	$IA = \frac{(TA - TANV)}{TA} * 100 \%$							IA: Índice de actividades TA: Todas las actividades (unid) TANV: Todas las actividades que no agregan valor (unid)
	DIMENSIÓN 2 Medición del Trabajo	Si	No	Si	No	Si	No	
2	$Te = Tn (1 + S)$							Te: Tiempo estándar (min) Tn: Tiempo normal (min) S: Suplementos (%)

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Si

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador, Dni Mg: Alvarado Cisneros Carlos

DNI: 46850502

Especialidad del validador: IIA Industrial

14 de 11 del 2019

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

Firma del Ex-Parte Informante

ANEXO 4. TURNITIN

Feedback Studio - Google Chrome

ext. turnitin.com/app/carta/es/?s=80=1307645525&u=1069566924&lang=es&student\_user=1

feedback studioNicole Josephin Pajuelo Pardo | Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad del proceso de ensamblaje en la empresa Drama SRL, Santa...

Resumen de coincidencias

25 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1

repositorio ucv.edu.pe

Fuente de Internet

13 %

2

Entregado a Universida...

Trabajo del estudiante

9 %

3

repositorio uas.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

4

docplayer.es

Fuente de Internet

<1 %

5

bidigital.epn.edu.ec

Fuente de Internet


<1 %

6


www.branfesa.com

Fuente de Internet


<1 %



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO



FACULTAD DE INGENIERÍA



ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

INFORME DE INVESTIGACIÓN

Aplicación del estudio de trabajo para incrementar la productividad del proceso de ensamblaje de Drama SRL, Santa Anita- 2020

AUTORA:

Pajuelo Pardo, Nicole Josephin (0000-0002-5965-3546)

ASESOR:

Dr. Maipartida Gutierrez, Jorge Nelson (0000-0001-6846-0937)

Página: 1 de 117

Número de palabras: 15312

Escribe aquí para buscar

Text-only Report

High Resolution

Activado

17:48

5/07/2020

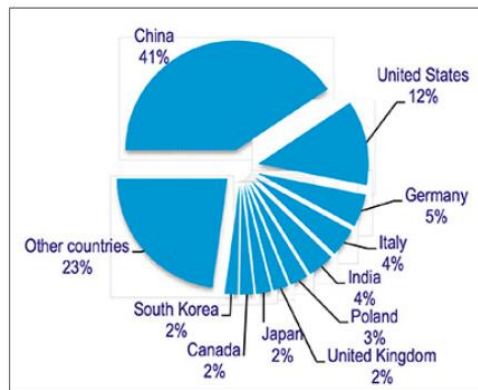
ESP

# ANEXO 5. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES					
VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
ESTUDIO DEL TRABAJO	"El estudio de trabajo es una herramienta la cual va a tener como objetivo principal satisfacer los requerimientos de productividad, eficiencia operacional y calidad al producir los bienes o servicios ofrecidos por una organización" (Valentín, 2018, p.63).	Esta tecnica facilita simplificar las actividades de un trabajo, haciendolo mas facil y seguro	Estudio de métodos	$IA = \frac{(TA - TANV)}{TA} \times 100 \%$ <p>IA: Índice de actividades TA: Todas las actividades (und) TANV: Todas las actividades que no agregan valor (und)</p>	Razón
			Estudio de tiempos	$Te = Tn (1 + S)$ <p>Te: Tiempo estándar (minutos) Tn: Tiempo normal (minutos) S: Suplementos</p>	Razón
VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
PRODUCTIVIDAD	Es el grado de rendimiento con el que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos establecidos previamente. El motivo principal para estudiar la productividad en la empresa es para encontrar las causas que la deterioran y una vez conocidas, establecer objetivos para incrementarias (VALENTIN, 2018, p.64).	Esta tecnica indica el grado de aprovechamiento de los recursos, es decir ayuda al incremento de la productividad	Eficiencia	$\text{Índice Eficiencia} = \frac{T_{Tp}}{T_{Tp}} \times 100 \%$ <p>T<sub>rp</sub>: Tiempo real de producción T<sub>tp</sub>: Tiempo total de producción</p>	Razón
			Eficacia	$\text{Índice Eficacia} = \frac{Pr}{Pp} \times 100 \%$ <p>Pr: Producción real Pp: Producción programada</p>	Razón



## ANEXO 6. Producción del melamine en el mundo.



## ANEXO 7. Causas

CAUSAS	
C1	Personal no capacitado
C2	Fatiga por falta de conocimiento ergonómico
C3	Horas extras de trabajo
C4	Material defectuoso
C5	Llegada de materiales con retraso
C6	Almacenamiento inadecuado
C7	Averías en las máquinas
C8	Falta de maquinaria optimizadora
C9	No hay seguimiento al stock de materiales
C10	Tiempos no estandarizados
C11	Falta de seguimiento a los pedidos
C12	Control de calidad deficiente
C13	Inadecuada distribución del área de trabajo
C14	Exceso de ruido
C15	Presencia de polvo

## ANEXO 8. Matriz de correlación

MATRÍZ DE CORRELACIÓN																	
Nº	CAUSAS DE LA BAJA PRODUCTIVIDAD	PONDERACIÓN															TOTAL
		C 1	C 2	C 3	C 4	C 5	C 6	C 7	C 8	C 9	C 10	C 11	C 12	C 13	C 14	C 15	
C 1	Personal no capacitado	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	8
C 2	Fatiga por falta de conocimiento ergonómico	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3
C 3	Horas extras de trabajo	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	9
C 4	Material defectuoso	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
C 5	Llegada de materiales con retraso	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
C 6	Almacenamiento inadecuado	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
C 7	Averías en las máquinas	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	3
C 8	Falta de maquinaria optimizadora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
C 9	No hay seguimiento al stock de materiales	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
C 10	Tiempos no estandarizados	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
C 11	Falta de seguimiento a los pedidos	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3
C 12	Control de calidad deficiente	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3
C 13	Inadecuada distribución del área de trabajo	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	10
C 14	Exceso de ruido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
C 15	Presencia de polvo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
TOTAL																	65

## Anexo 9. Tabla de Tabulación de datos

TABLA DE TABULACIÓN DE DATOS					
Nº	CAUSAS	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
C10	Tiempos no estandarizados	14	14	22%	22%
C13	Inadecuada distribución del área de trabajo	10	24	15%	37%
C3	Horas extras de trabajo	9	33	14%	51%
C1	Personal no capacitado	8	41	12%	64%
C2	Fatiga por falta de conocimiento ergonómico	3	44	5%	68%
C7	Averías en las máquinas	3	47	5%	73%
C9	No hay seguimiento al stock de materiales	3	50	5%	77%
C11	Falta de seguimiento a los pedidos	3	53	5%	82%
C12	Control de calidad deficiente	3	56	5%	87%
C4	Material defectuoso	2	58	3%	90%
C5	Llegada de materiales con retraso	2	60	3%	93%
C6	Almacenamiento inadecuado	2	62	3%	96%
C8	Falta de maquinaria optimizadora	1	63	2%	97%
C14	Exceso de ruido	1	64	2%	99%
C15	Presencia de polvo	1	65	2%	100%
TOTAL		65		100.00%	

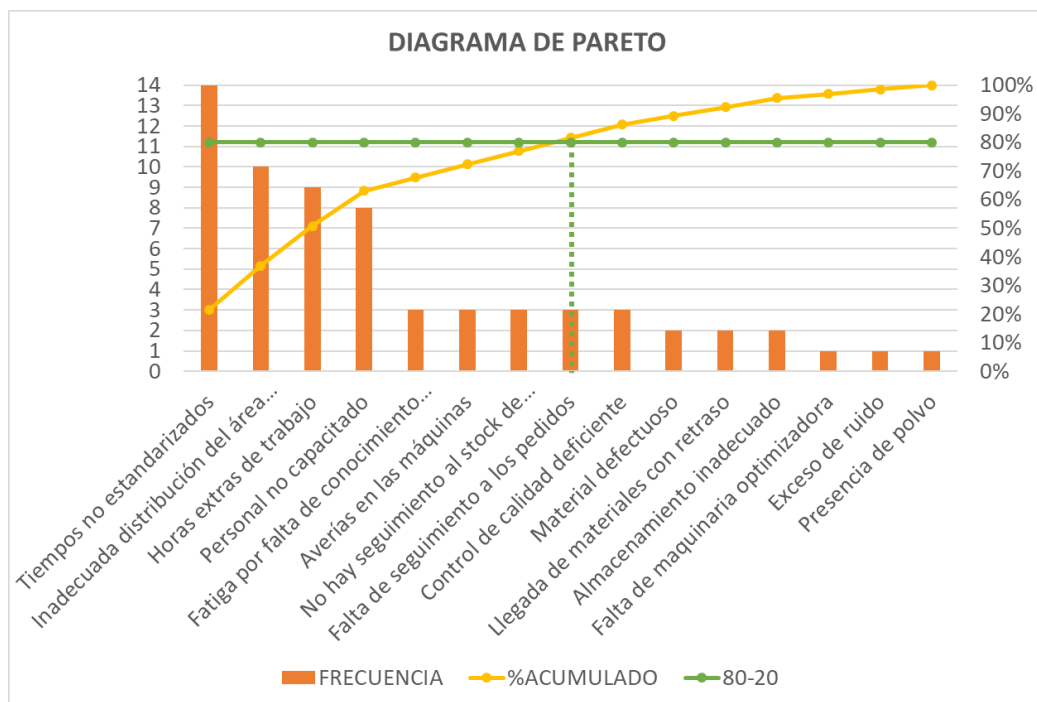


## Anexo 10. Causas que originan la baja productividad

TABLA DE TABULACIÓN DE DATOS					
Nº	CAUSAS	FRECUENCIA	FRECUENCIA ACUMULADA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
C10	Tiempos no estandarizados	14	14	22%	22%
C13	Inadecuada distribución del área de trabajo	10	24	15%	37%
C3	Horas extras de trabajo	9	33	14%	51%
C1	Personal no capacitado	8	41	12%	64%
C2	Fatiga por falta de conocimiento ergonómico	3	44	5%	68%
C7	Averías en las máquinas	3	47	5%	73%
C9	No hay seguimiento al stock de materiales	3	50	5%	77%
C11	Falta de seguimiento a los pedidos	3	53	5%	82%
C12	Control de calidad deficiente	3	56	5%	87%
C4	Material defectuoso	2	58	3%	90%
C5	Llegada de materiales con retraso	2	60	3%	93%
C6	Almacenamiento inadecuado	2	62	3%	96%
C8	Falta de maquinaria optimizadora	1	63	2%	97%
C14	Exceso de ruido	1	64	2%	99%
C15	Presencia de polvo	1	65	2%	100%
TOTAL		65		100.00%	

Fuente: Elaboración propia.

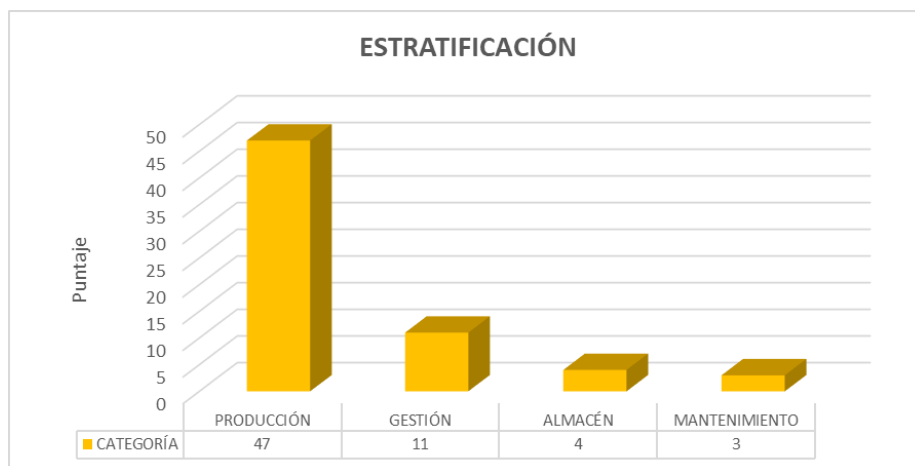
## Anexo 11. Diagrama de Pareto



## Anexo 12. Tabla de estratificación de causas por área

N°	CAUSAS DE LA BAJA PRODUCTIVIDAD	FRECUENCIA	CATEGORÍA
1	Tiempos no estandarizados	14	PRODUCCIÓN
2	Inadecuada distribución del área de trabajo	10	
3	Horas extras de trabajo	9	
4	Personal no capacitado	8	
5	Fatiga por falta de conocimiento ergonómico	3	
6	Falta de maquinaria optimizadora	1	
7	Exceso de ruido	1	
8	Presencia de polvo	1	
9	No hay seguimiento al stock de materiales	3	GESTIÓN
10	Falta de seguimiento a los pedidos	3	
11	Control de calidad deficiente	3	
12	Llegada de materiales con retraso	2	
13	Material defectuoso	2	ALMACÉN
14	Almacenamiento inadecuado	2	
15	Averías en las máquinas	3	MANTENIMIENTO

## Anexo 13. Estratificación por áreas



## Anexo 14. Alternativas de solución

ALTERNATIVAS	CRITERIOS				TOTAL
	Solucion a la problemática	Costo de aplicación	Facilidad de aplicación	Tiempo de aplicación	
Estudio del trabajo	3	3	3	3	12
Mejora de procesos	3	2	3	2	10
Distribucion de planta	1	2	1	1	5

## Anexo 15. Impacto y prioridad

PORCENTAJE	IMPACTO	PRIORIDAD
0 -10%	2	3
10% - 20%	4	2
20% - a más	6	1

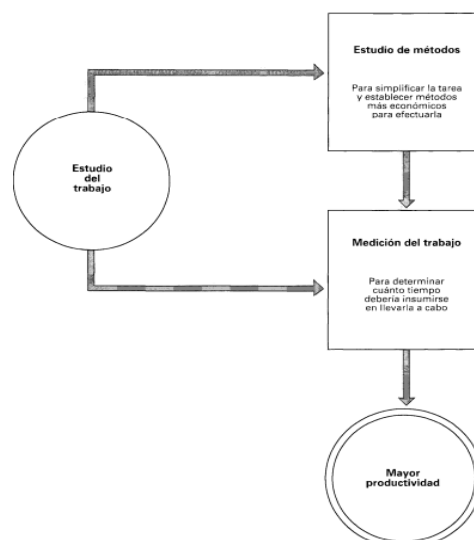
## Anexo 16. Nivel de criticidad

PORCENTAJE	NIVEL DE CRITICIDAD
0 -10%	BAJO
10% - 20%	MEDIO
20% - a más	ALTO

## Anexo 17. Matriz de Priorización

	MANO DE OBRA	MATERIALES	MÉTODO	MAQUINARIA	MEDIO AMBIENTE	MEDICIÓN	NIVEL DE CRITICIDAD	TOTAL DE PROBLEMAS	TASA PORCENTUAL DE PROBLEMAS	IMPACTO	CALIFICACIÓN	PRIORIDAD	MEDIDAS
PRODUCCIÓN	20	0	10	1	2	14	ALTO	47	72%	6	282	1	ESTUDIO DEL TRABAJO
GESTIÓN	0	2	3	0	0	6	MEDIO	11	17%	4	44	2	MEJORA DE PROCESOS
ALMACÉN	0	2	0	0	2	0	BAJO	4	6%	2	8	3	GESTION DE INVENTARIO
MANTENIMIENTO	0	0	0	3	0	0	BAJO	3	5%	2	6	3	DISTRIBUCION DE PLANTA
TOTAL	20	4	13	4	4	20		65	100%				

## Anexo 18. Clasificación del estudio del trabajo



## Anexo 19. Los 8 pasos para realizar el estudio del trabajo



## Anexo 20. Simbología utilizada en los diagramas de operaciones

ACTIVIDAD	SÍMBOLO	RESULTADO PREDOMINANTE
Operación	○	Se produce o efectúa algo.
Transporte	➡	Se cambia de lugar o se mueve.
Inspección	□	Se verifica calidad o cantidad.
Demora	D	Se interfiere o retrasa el paso siguiente.
Almacenaje	▽	Se guarda o protege.

## Anexo 21. Ritmos de trabajo según escala de valoración británica

Escala	Descripción del desempeño del individuo
0	Actividad nula
50	Muy lento; movimientos torpes, inseguros; el operario parece medio dormido y sin interés en el trabajo
75	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido y vigilado; parece lento, pero no pierde tiempo adrede mientras lo observan.
100 (ritmo estándar)	Activo, capaz, como de obrero calificado medio, pagado a destajo; logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado.
125	Muy rápido; el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las del obrero calificado medio
150	Excepcionalmente rápido; concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por largos periodos; actuación de «virtuosos», sólo alcanzada por unos pocos trabajadores sobresalientes

Anexo 22. Criterios de evaluación de Westinghouse

HABILIDAD			ESFUERZO		
+	0.15	A1	+	0.13	A1
+	0.13	A2-Habilísimo	+	0.12	A2-Excesivo
+	0.11	B1	+	0.10	B1
+	0.08	B2-Excelente	+	0.08	B2-Excelente
+	0.06	C1	+	0.05	C1
+	0.03	C2-Bueno	+	0.02	C2-Bueno
	0.00	D-Promedio		0.00	D-Promedio
-	0.05	E1	-	0.04	E1
-	0.1	E2-Regular	-	0.08	E2-Regular
-	0.15	F1	-	0.12	F1
-	0.22	F2-Deficiente	-	0.17	F2-Deficiente
CONDICIONES			CONSISTENCIA		
+	0.06	A-Ideales	+	0.04	A-Perfecto
+	0.04	B-Excelentes	+	0.03	B-Excelente
+	0.02	C-Buenas	+	0.01	C-Buena
	0.00	D-Promedio		0.00	D-Promedio
-	0.03	E-Regulares	-	0.02	E-Regular
-	0.07	F-Malas	-	0.04	F-Deficiente

Anexo 23. Tabla de suplementos

1.- SUPLEMENTOS CONSTANTES SUPLEMENTOS POR NECESIDADES PERSONALES SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA	H	M
SUMA	5	7
	4	6
	9	11
2.- CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA		
A. SUPLEMENTO POR TRABAJAR DE PIE		
B. SUPLEMENTO POR POSTURA ANORMAL	2	4
I. LIGERAMENTE INCOMODA	0	1
II. INCOMODA (INCLINADO)	2	3
III. MUY INCOMODA (ECHADO, Estrado)	7	7
C. LEVANTAMIENTO DE PESO Y USO DE FUERZA (TIRAR, EMPUJAR)		
25		
50		
75		
10	0	1
12.5	1	2
15	2	3
17.5	3	4
20	4	5
22.5	6	9
25	8	12
30	10	15
40	12	18
50	14	-
	19	-
	33	-
	58	-
D. DENSIDAD DE LA LUZ		
I. LIGERAMENTE POR DEBAJO DE LO RECOMENDADO		
II. BASTANTE POR DEBAJO	0	0
III. ABSOLUTAMENTE INSUFICIENTE	0	0
E. CALIDAD DEL AIRE	2	2
I. BUENA VENTILACION O AIRE LIBRE	5	5
II. MALA VENTILACION SIN EMANACIONES		
TOXICAS Y NOCIVAS	0	0
III. PROXIMIDAD DE HORNOS, ESCALERAS, ETC.	5	5
F. TENSION VISUAL		
I. TRABAJOS DE CIERTA PRECISION	5-15	5-15
II. TRABAJOS DE PRECISION FATIGOSOS	0	0
III. TRABAJOS DE GRAN PRECISION O MUY FATIGOSOS	2	2
	5	5
G. TENSION AUDITIVA		
I. SONIDO CONTINUO	0	0
II. INTERMITENTE Y FUERTE	2	2
III. INTERMITENTE Y MUY FUERTE	5	5
IV. ESTRIDENTE Y FUERTE	5	5
H. TENSION MENTAL		
I. PROCESO BASTANTE COMPLEJO	1	1
II. PROCESO COMPLEJO O	4	4
ATENCIÓN MUY DIVIDIDA		
III. MUY COMPLEJO	8	8
I. MONOTONIA MENTAL		
II. TRABAJO ALGO MONOTONO	0	0
III. TRABAJO BASTANTE MONOTONO	1	1
IV. TRABAJO MUY MONOTONO	4	4
J. MONOTONIA FISICA		
I. TRABAJO ALGO ABURRIDO	0	0
II. TRABAJO ABURRIDO	2	2
III. TRABAJO MUY ABURRIDO	5	2

## ANEXO 24. Matriz de Coherencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL
¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo incrementa la productividad del proceso de ensamble de la empresa Drama SRL, Santa Anita 2020	Determinar de qué manera la aplicación del estudio de trabajo incrementa la productividad del proceso de ensamble de la empresa Drama SRL, Santa Anita 2020	La aplicación del estudio de trabajo incrementa la productividad en el proceso de ensamble de la empresa Drama SRL, Santa Anita 2020
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICAS
¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficiencia del proceso de ensamble de la empresa Drama SRL, Santa Anita 2020?	Determinar de qué manera la aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficiencia del proceso de ensamble de la empresa Drama SRL, Santa Anita 2020	La aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficiencia del proceso de ensamble de la empresa Drama SRL, Santa Anita 2020
¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficacia del proceso de ensamble de la empresa Drama SRL, Santa Anita 2020?	Determinar de qué manera la aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficacia del proceso de ensamble de la empresa Drama SRL, Santa Anita 2020	La aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficacia del proceso de ensamble de la empresa Drama SRL, Santa Anita 2020

## ANEXO 25. Ficha técnica cronometro

INFORMACION DEL EQUIPO				CRONOMETRO DIGITAL	
MARCA	MODELO	SERIAL			
CASIO	HS-3	410Q27R			
DEPENDENCIA		CÓDIGO INTERNO			
Línea mixta y motos					
RESOLUCION	seg				
	0.01				
ACCESORIOS:					
RANGO DE MEDICION	h/min/seg		PRESICION		
	0/00/00,00 a 9/59/59,99		99.997685 %		